

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE QUITO**

**CARRERA:**  
**INGENIERÍA MECÁNICA**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de:**  
**INGENIERO MECÁNICO**

**TEMA:**  
**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA**  
**TECNOLÓGICA PARA LA EMPRESA MARTE INDUSTRIAS DESDE UN**  
**ASPECTO FINANCIERO PARA DETERMINAR LA MEJOR ALTERNATIVA**  
**DE ACTUALIZACIÓN EN SU ESQUEMA DE PRODUCCIÓN.**

**AUTOR:**  
**ALEXANDER PATRICIO CANENCIA BARRIONUEVO**

**TUTOR:**  
**LUIS CHRISTIAN JUIÑA QUILACHAMÍN**

**Quito, febrero del 2019**

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo Alexander Patricio Canencia Barrionuevo con documento de identificación N° 1725701542, respectivamente manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación intitulado “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA TECNOLÓGICA PARA LA EMPRESA MARTE INDUSTRIAS DESDE UN ASPECTO FINANCIERO PARA DETERMINAR LA MEJOR ALTERNATIVA DE ACTUALIZACIÓN EN SU ESQUEMA DE PRODUCCIÓN” mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero Mecánico en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



Alexander Patricio Canencia Barrionuevo  
CI:1725701542

Quito, febrero 2019.

## **DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR**

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA TECNOLÓGICA PARA LA EMPRESA MARTE INDUSTRIAS DESDE UN ASPECTO FINANCIERO PARA DETERMINAR LA MEJOR ALTERNATIVA DE ACTUALIZACIÓN EN SU ESQUEMA DE PRODUCCIÓN” realizado por Alexander Patricio Canencia Barrionuevo, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, febrero del 2019



.....  
Luis Christian Juiña Quilachamín  
CI:171370450-8

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a todos mis seres queridos, en especial, a mi familia, a mi madre Inés Barrionuevo que me ha demostrado en todo momento su apoyo incondicional.

A mi padre, Patricio que con su amor y bondad es un pilar fundamental en mi vida.

A mis hermanos, Kevin y Daniel que, con su ejemplo de esfuerzo y disciplina, me enseñó a perseverar para cumplir mis objetivos.

A mi esposa Ximena Zapata y mi hijo Iker Canencia por ser la fuerza necesaria para culminar este proyecto.

Gracias a todos mis seres queridos por su apoyo y comprensión, para que yo haya culminado mis estudios universitarios.

Alexander Patricio Canencia Barrionuevo

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi gratitud a la prestigiosa Universidad Politécnica Salesiana, cuya misión está sustentada en los valores y la fe cristiana de los jóvenes del Ecuador, que abrió sus puertas donde sus aulas donde fue un segundo hogar.

A la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A. que brindó la oportunidad de aplicar todo lo aprendido durante este tiempo.

Gracias a mis maestros que de manera responsable y abnegada nos impartieron sus conocimientos para que pueda construir una profesión y un futuro al servicio de mi familia y la sociedad.

Mi imperecedero reconocimiento al Ingeniero Luis Christian Juiña, quien con su dirección, conocimientos fue un pilar importante en este trabajo para hacerlo realidad.

Agradezco a la Ingeniera Verónica Ayala lectora de este proyecto por su guía técnica y experiencia en el área.

## ÍNDICE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	i
DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	1
ANTECEDENTES.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Problema .....	1
1.3 Objetivos .....	2
1.3.1 Objetivo general .....	2
1.3.2 Objetivos específicos .....	2
1.4 Beneficiarios .....	2
CAPÍTULO II .....	3
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	3
2.1. Estados financieros.....	3
2.1.1 Estado de resultados.....	4
2.1.1.1 Presupuesto de costo del producto .....	6
2.1.1.2 Presupuesto de gastos de administración .....	7
2.1.1.3 Presupuesto de gastos de venta .....	7
2.1.2 Balance general .....	7
2.1.2.1 Activos .....	8
2.1.2.2 Pasivos .....	10

2.1.2.3 Capital contable .....	10
2.1.3 Análisis financiero .....	10
2.1.3.1 Indicadores de liquidez .....	11
2.1.3.2 Indicadores de endeudamiento .....	13
2.1.3.3 Indicadores de rentabilidad .....	14
2.1.3.4 Punto de equilibrio.....	14
2.1.3.5 Análisis de ciclo de caja.....	15
2.2. Análisis de proyectos de inversión.....	16
2.2.1 Tasa de descuento (TMAR) .....	17
2.2.2 Valor presente neto (VPN) o Valor actual neto(VAN).....	17
2.2.2 TIR (Tasa interna de retorno).....	18
2.2.3. Costo - Beneficio (CB) .....	19
2.3 Comparación de proyectos de inversión .....	20
2.3.1 Flujos de efectivo .....	20
2.3.2 Cálculo del VPN y TIR .....	21
CAPÍTULO III .....	23
SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DESDE UN ASPECTO FINANCIERO ..	23
3.1 Estado de resultados .....	24
3.2 Balance general .....	26
3.3 Análisis financiero .....	30
3.3.1 Indicadores de liquidez .....	31
3.3.2 Indicadores de endeudamiento .....	31
3.3.3 Indicadores de rentabilidad .....	32
3.3.4 Punto de equilibrio .....	33
3.3.5 Ciclo de caja.....	35
CAPITULO IV .....	36
ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS Y EL ESTUDIO DEL IMPACTO EN LA EMPRESA MARTE INDUSTRIAS C.A. ....	36
4.1 Estudio de mercado .....	36
4.2 Precio del producto y consumo de materia prima .....	37

4.3 Proveedores .....	37
4.4 Clientes.....	38
4.5 Competencia.....	38
4.6 Producto .....	39
4.7 Oferta y demanda .....	41
4.8 Pronóstico.....	42
4.9 Mapeo del proceso general.....	46
4.10 Descripción del proceso de esponjilla y lana de acero.....	48
4.10.1. Embodegado de la materia prima.....	48
4.10.2 Trefilado .....	49
4.10.3 Empaque.....	49
CAPITULO V .....	51
EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	51
5.1 Determinación y valoración de los recursos necesarios para desarrollar las Propuestas tecnológicas .....	51
5.1.1 Descripción del proyecto para la automatización de la máquina cortadora de lana de acero.....	51
5.1.2 Descripción de Proyecto de inversión basado en la compra de un nuevo equipo de producción .....	59
5.2. Análisis comparativo del proyecto de automatización vs el proyecto de compra de una máquina de producción. ....	65
Conclusiones .....	70
Recomendaciones.....	71
Bibliografía .....	72



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Gastos de administración [4].....	5
Tabla 2.Gastos de venta y publicidad [4].....	5
Tabla 3. Balance general [4] .....	8
Tabla 4.Flujos de efectivo de dos proyectos de inversión .....	20
Tabla 5.Estado de resultados de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., periodo 2016-2017.....	25
Tabla 6.Análisis horizontal del balance general periodo 2016-2017 .....	27
Tabla 7.Análisis vertical del balance general 2016-2017 .....	29
Tabla 8.Activos-Pasivos-Patrimonio.....	30
Tabla 9.Indicadores de liquidez 2016-2017 .....	31
Tabla 10.Indicadores de endeudamiento 2016-2017 .....	32
Tabla 11.Indicadores de rentabilidad 2016-2017.....	33
Tabla 12.Punto de equilibrio 2016-2017.....	34
Tabla 13.Ciclo de caja.....	35
Tabla 14.Precio del producto .....	37
Tabla 15.Costo de la materia prima .....	37
Tabla 16.Clientes actuales de la Empresa MARTE DE INDUSTRIAS C.A. ....	38
Tabla 17.Ficha del producto.....	39
Tabla 18.Producción en Kg de MARTE INDUSTRIAS C.A.- Periodo 2017 .....	41
Tabla 19.Producción en Kg de MARTE INDUSTRIAS C.A.- Periodo 2018.....	42
Tabla 20.Índice estacional anual de esponjilla, lana y viruta.....	42
Tabla 21.Índice estacional anual y demanda promedio mensual de esponjilla y lana de acero .....	44
Tabla 22.Pronóstico en kg de la esponjilla y lana de acero con la propuesta de la máquina MKR500 G.....	45
Tabla 23.Pronóstico en kg de la esponjilla y lana de acero con la propuesta de la automatización .....	45
Tabla 24.Datos técnicos de cada máquina trefiladora actual de la empresa MARTE DE INDUSTRIAS C.A. ....	48
Tabla 25.Costo estimado del proyecto .....	53

Tabla 26.Mejora de producción obtenida a través de la automatización .....	54
Tabla 27.Costos de mantenimiento por año .....	54
Tabla 28.Depreciación del activo fijo .....	55
Tabla 29.Flujo de caja automatización.....	56
Tabla 30.TIR, VAN y Costo Beneficio del proyecto.....	57
Tabla 31.Punto de equilibrio del proyecto de automatización .....	58
Tabla 32.Índice de endeudamiento del proyecto de automatización .....	59
Tabla 33.Ficha técnica de la máquina trefiladora .....	60
Tabla 34.Producción del proyecto de inversión basado en la compra de un nuevo equipo de producción .....	60
Tabla 35.Excedente de esponjilla y lana de acero.....	61
Tabla 36.Flujo de caja compra de una máquina.....	61
Tabla 37.Costos de mantenimiento por año .....	62
Tabla 38.Depreciación del Activo Fijo .....	62
Tabla 39.Cálculo del TIR y VAN .....	62
Tabla 40.Punto de equilibrio en la compra de una máquina desbastadora .....	63
Tabla 41.Índice de endeudamiento del proyecto de compra de una máquina .....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clases de estados financieros [1] .....	3
Figura 2.Estado de resultados [2] .....	4
Figura 3.Línea de tiempo Elaborado .....	21
Figura 4.Estructura organizacional de MARTE DE INDUSTRIAS C.A. ....	24
Figura 5.Estado de resultados 2016-2017 .....	26
Figura 6.Lustre magic metal [18] .....	40
Figura 7. Lana de acero [18] .....	40
Figura 8.Viruta [18] .....	41
Figura 9.Pronóstico de lana y esponjilla de acero .....	46
Figura 10.Mapa del proceso general de esponjilla y lana de acero.....	47
Figura 11.Materia prima para la trefilación. ....	48
Figura 12.Esquema de la máquina trefiladora [19] .....	49
Figura 13.Empaque de la esponjilla. ....	50

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Esponjilla de acero:** Sirve para lavar, pulir, brillar utensilios de cocina en aluminio como ollas, sartenes y cubiertos.

**Proyecto de inversión:** Es un cúmulo de actividades que se asignan un capital, su objetivo es generar rendimiento económico.

**Ingresos:** La cantidad que percibe la empresa por las ventas de sus productos o servicios.

**Egresos:** Desembolsos de dinero que hace la empresa.

**Producción:** Es la actividad asignada a la elaboración de bienes.

**Materia prima:** Es todo bien que se transforma durante un proceso de producción hasta convertirse en un bien de consumo.

**Estados financieros:** Son informes que resumen la condición financiera y económica de la empresa y los cambios que revela la misma en un momento específico.

**Ciclo de efectivo:** Es el período que avanza desde que se consigue la materia prima hasta la recaudación de la venta del producto.

**Finanzas:** Es la rama de la economía que estudia el funcionamiento y la obtención del dinero.

**Flujos de efectivo:** Es el movimiento de entrada y salida de efectivo en un lapso determinado de tiempo.

**Análisis financiero:** Conjunto de técnicas utilizadas para determinar el comportamiento operativo de la empresa.

**Alambre:** Hilo delgado metálico que se consigue por estiramiento

**Spylers:** Cilindro de metal generalmente hueco y con bordes o discos en sus bases, que sirve para enrollar alambre u otro material flexible

**Trefilación:** Consiste en reducir el diámetro determinado a uno más pequeño, después del trefilado adquiere una dureza necesaria para elaborar la esponjilla de acero.

**Torsión:** Consiste en aplicar una fuerza fija por un externo del alambre y se aplica un par de fuerzas.

**Lubricación:** Técnica que se emplea para disminuir el rozamiento entre dos superficies.

**Costo-Beneficio:** Es el resultado de tomar los ingresos y egresos netos presentes y determinar el beneficio y el costo de un proyecto a invertir

## **RESUMEN**

En el siguiente proyecto se elaboró un análisis financiero basado en la compra de una nueva máquina desbastadora de lana de acero o la automatización de las máquinas que actualmente posee la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A.

La Empresa, actualmente, no satisface la producción de lana de acero, lo cual conlleva a no poder llegar a otros mercados tanto nacionales como internacionales, sus dos máquinas desbastadoras de alambre no garantizan una perfecta producción de lana de acero ya que tienen más de 50 años.

En base a un estudio de campo a la demanda de la empresa, quien ha requerido el desarrollo de un proyecto de inversión basado en la compra de una nueva máquina o de la automatización de las dos máquinas desbastadoras que actualmente posee.

Se realizó un diagnóstico de la situación financiera actual de la empresa, con base en los estados financieros 2016-2017 también se analizó la producción actual de la esponjilla y lana de acero y una vez implementada las propuestas.

Se diseñó y desarrolló un proyecto de inversión, el cual permitirá a la Empresa desarrollar las propuestas de mejora tecnológica en producción para obtener mayores beneficios tanto de clientes como de rubros económicos, ofreciendo así una ventaja competitiva en lana y esponjilla de acero.

Se analizó las propuestas de mejora tecnológica y se comparó tanto en inversión como en producción.

Palabras claves: balance general, proyecto financiero

## **ABSTRACT**

The following is a financial project, it was elaborated based on the purchase of a new steel wool deburring machine or the automatization of the machines currently owned by the company MARTE INDUSTRIAS C.A.

MARTE INDUSTRIAS C.A. At the moment, does not satisfy the production of steel wool, which leads to not being able to reach other national and international markets. It is two wire grinding machines do not guarantee a perfect production of steel wool since they are more than 50 years old.

A field study was made of the requirements of the company, who requested the development of an investment project based on the purchase of a new machine or the automatization of the two grinding machines that currently are in place.

A diagnosis of the current financial state of the company was made, based on the 2016-2017 financial statements. The current production of the steel wool was also analyzed and the proposals were implemented.

An investment project was designed and developed, which will allow the company to develop proposals for technological improvement in production. This obtains greater benefits for both customers and economic items, thus offering a competitive advantage in the wool and steel sponge market.

The proposals for technological improvement were analyzed and compared both in the investment and production areas.

**Keywords:** Balance sheet, Financial Project

## **INTRODUCCIÓN**

La Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A, posee para la fabricación de esponjillas de acero dos máquinas desbastadoras de alambre, las mismas que se las tiene desde que la empresa inicio en 1965. La razón del presente estudio de mejora tecnológica pretende determinar la viabilidad que tiene la Empresa, para poder incursionar en nuevos mercados; su producto deberá presentar una mejora para incrementar la producción y alcanzar nuevos clientes ya sean locales o externos.

Para la elaboración de la siguiente propuesta se dividirá el contenido en capítulos:

El capítulo I describe a la Empresa y sus actividades en cuanto al proceso de fabricación de la esponjilla y lana de acero, se presentarán las causas principales que llevan a la Empresa a querer modificar su esquema de producción actual en función de lograr nuevos mercados.

El capítulo II describe la fundamentación teórica, comprende la temática de gestión financiera y administrativa de proyectos que serán utilizados para determinar los parámetros de control y toma de decisión que se usarán posteriormente en la selección de la alternativa para la Empresa.

El capítulo III describe la situación de la Empresa desde un aspecto financiero para poder determinar un margen financiero que permita estudiar la mejor alternativa en su esquema de producción.

El capítulo IV se analiza las propuestas para la implementación de las mejoras y se estudia el posible impacto de estas en la Empresa.

El capítulo V se compara y se determina la mejor alternativa para la Empresa y se mostrará los márgenes de producción estimados una vez realizada la implementación de esta mejora.

Por último, se muestran las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

## **CAPÍTULO I**

### **ANTECEDENTES**

#### **1.1 Justificación**

El presente estudio de mejora tecnológica pretende determinar la viabilidad que tiene la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A en la producción de la esponjilla y lana de acero para poder incursionar en nuevos mercados, su producto deberá presentar una mejora o incrementar producción para alcanzar nuevos clientes locales y externos.

La Empresa tiene la alternativa de optimizar sus máquinas actuales mediante un proceso automatización que incremente su producción actual, pero mantenga el producto sin modificación Tripack de 3,6 unidades, permitiendo cubrir mayor demanda de los clientes actuales y buscar nuevos clientes dentro del mercado local, pero también se tiene otra alternativa, la cual es realizar la adquisición de un nuevo equipo que le permitirán incrementar su portafolio de productos llegando a nuevos mercados, incluso internacionales.

El proyecto deberá determinar cuál de las dos alternativas será más ventajosa para la empresa.

#### **1.2 Problema**

El problema se establece debido a las limitaciones tecnológicas para la fabricación de lanas o esponjillas de acero, el cual se lo realiza en máquinas desbastadoras de alambre que se las tiene desde que la empresa inicio (1965), el tema de estudio se amolda al ámbito de la gestión de producción y análisis de proyectos de inversión.

Con respecto a la producción de la empresa, se utiliza 19.000 kg de alambre de acero de un diámetro de 2.65 mm mensuales aproximadamente para la producción de esponjas de acero en 8 horas de trabajo los 5 días a la semana, el 50% se lo utiliza en la producción de esponjilla de acero, el 25% viruta, el 23% lana de acero y un 2% en lo que corresponde a desperdicio. Se requiere saber que es más factible para la empresa: adquirir una nueva máquina desbastadora de alambre o automatizar las que tiene actualmente para mejorar la producción y producir las esponjillas de acero de una mejor calidad, es importante conocer en cuál de los dos proyectos será viable y cuál



será el beneficio generado por la inversión así como el tiempo de recuperación de la misma.

La Empresa quiere expandirse a nuevos mercados locales y de ser posible alcanzar mercados internacionales.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar las propuestas de mejora tecnológica para la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A desde un aspecto financiero para determinar la mejor alternativa de actualización en su esquema de producción.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Desarrollar un estudio de mercado basado en la realidad actual de la Empresa y su capacidad instalada.
- Desarrollar un proyecto de inversión basado en la compra de un nuevo equipo de producción.
- Desarrollar un proyecto de inversión basado en la automatización del equipo actual.
- Analizar y comparar los resultados obtenidos en los dos proyectos con base en parámetros financieros para determinar la mejor propuesta a ser implementada.

### **1.4 Beneficiarios**

- El principal beneficiado de la siguiente investigación será la Empresa ya que podrá explorar nuevos mercados para su producto.
- El estudio de análisis comparativo permitirá determinar cuál será la propuesta más viable y cuál será su impacto en la meta de expansión de la Empresa.
- Con esto se espera que la Empresa pueda cumplir su meta de establecer un terreno firme en mercados nacionales y con una visión a mercados internacionales y pueda mantenerse comercializando la esponjilla de acero por muchos años más.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1. Estados financieros

El fin de la instrucción financiera es brindar todos los datos necesarios con el objetivo de saber con exactitud la inversión del proyecto y los flujos de efectivo que reporta.

El estado de resultados ayuda a conocer ganancias y pérdidas de la Empresa en un período de tiempo, determinan los ingresos obtenidos, gastos y pérdidas que se han generado como también los beneficios alcanzados. Es importante saber que el estado de resultados manifiesta el principio de devengado, es decir muestra los estados de resultados en el momento que se produce [1].

El estado de resultados brinda un panorama completo de la Empresa en términos financieros al saber si la Empresa tiene o no utilidades.

De acuerdo con la clasificación de estados financieros ver Figura 1.

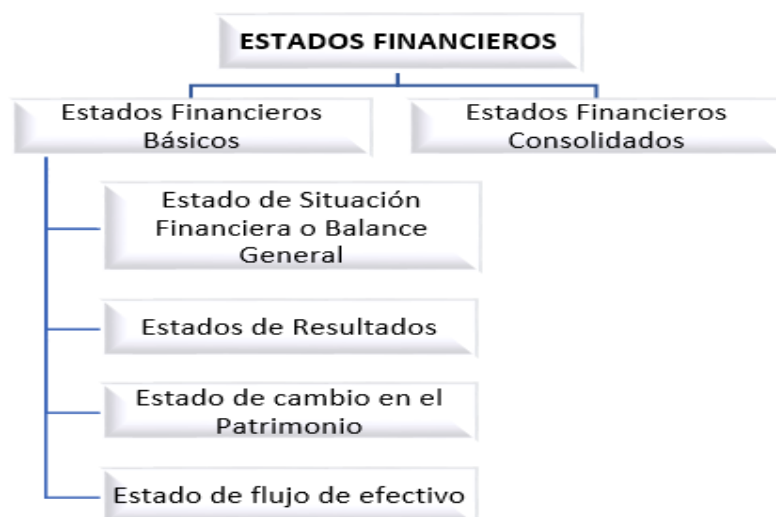


Figura 1. Clases de estados financieros [1]

Los estados financieros son aquellos documentos que muestran la situación económica de una Empresa, la capacidad de pago de la misma, a una fecha determinada, pasada presente o futura; o bien, el resultado de operaciones obtenidas en un período o ejercicio pasado presente o futuro, en situaciones normales o especiales.

El balance general presenta la condición financiera de la compañía en un período determinado. El balance responde tres preguntas fundamentales: ¿Cuánto vale la Empresa?, ¿Cuál es el patrimonio de los accionistas? y ¿Cuánto debe la Empresa?

### 2.1.1 Estado de resultados

El estado de resultado es aquel que muestra los ingresos y egresos que genera la Empresa además nos proporciona la ganancia o pérdida conseguida por una entidad económica durante un tiempo determinado [2].



Figura 2.Estado de resultados [2]

Las cuentas principales que componen el estado de resultados son:

- **Ingreso por ventas netas:** Son las ventas alcanzadas por la Empresa menos las devoluciones y los descuentos.
- **Costo de producción:** Son los gastos que se necesita para mantener en funcionamiento una línea de producción o una máquina.
- **Utilidad bruta:** Es el resultado de deducir los ingresos por ventas netas y el costo de producción.
- **Gastos de administración:** Capacidad que tiene la Empresa para poder gestionar y operar, entre ellos están salarios del personal administrativo, material que se requiere para la actividad administrativa (papelería, vehículos

de transporte del personal administrativo, mantenimiento de equipos de oficina), y todos los gastos administrativos para que la Empresa opere con regularidad [3].

Tabla 1.Gastos de administración [4]

<b>Gastos de Administración</b>
Sueldos y Salarios
Telefonía
Renta
Seguros
Impuestos
Mantenimiento(computadoras)
Depreciación
Amortización
Otros Gastos
<b>TOTAL</b>

- **Gasto de venta:** Corresponde a los gastos de entrega y comercialización que la Empresa hace para gestar las ventas (sueldo de vendedores, gastos de mantenimiento de los equipos para producir la venta de productos).

Tabla 2.Gastos de venta y publicidad [4]

<b>Gastos de venta y publicidad</b>
Salarios y comisiones del personal ventas
Gastos de representación y viáticos
Gastos de vehículos
Gastos de Promoción y publicidad
Papelería
Otros Gastos
Mantenimiento
Depreciación
Amortización
<b>TOTAL</b>

- **Utilidad en operación:** Consiste en deducir la utilidad bruta y la suma de los gastos de administración y los gastos de venta.
- **Gastos financieros:** Desembolsos asumidos por concepto al pago de deudas.

- **Utilidad antes de impuestos:** Resultado entre la utilidad en operación menos los gastos financieros.
- **Impuestos:** Son las obligaciones que se debe cumplir por derecho público y se imponen a las utilidades.
- **Utilidad neta:** Es la ganancia o pérdida de la Empresa; se obtiene entre la utilidad antes de impuestos y los impuestos. Con la finalidad de determinar las bondades del proyecto que se va a llevar acabo [5].

#### ***2.1.1.1 Presupuesto de costo del producto***

El costo de producción presenta los cambios desde la obtención de la materia prima hasta convertirla en el producto final de venta. Estos se dividen en costos directos e indirectos [6].

- a. **Costos directos:** Consisten en la mano de obra necesaria para que la Empresa pueda operar como también materias primas y materiales.

*La materia prima conforma todos los componentes en el resultado final, mientras que los materiales directos son la mano de obra que consta de salarios de los trabajadores vinculados al proceso de producción.*

- b. **Costos indirectos:** Comprenden gastos incurridos en la realización del proceso de producción que se tiene en un período distinto al proceso de fabricación.
  - **Energía eléctrica:** Es importante tener una cuenta los gastos del consumo de energía en la empresa.
  - **Agua:** Al ser una empresa de tipo industrial consumo de agua debe ser considerado en este concepto
  - **Combustibles y lubricantes:** Todo lo concernientes a gasto de combustible debido a la movilidad y mantenimiento de los vehículos de la Empresa.
  - **Uniformes a obreros:** Vestimenta del personal de producción.
  - **Seguros:** Se solicita al momento de asegurar los bienes de la empresa como también los activos que se utiliza para transportar el producto por lo cual se debe tener pólizas de seguros.
  - **Depreciación:** Reducción de un bien o un insumo por paso del tiempo.

### ***2.1.1.2 Presupuesto de gastos de administración***

Son gastos necesarios relacionados en actividades de organización, planeación y manejo, siendo una parte muy importante para el estado de resultado [3].

Por lo general los gastos administrativos comprenden sueldos del personal administrativo, gastos de oficina, equipos de cómputo y equipos de oficina.

### ***2.1.1.3 Presupuesto de gastos de venta***

Constituyen los gastos que tienen las empresas, en la venta y distribución del producto, estos gastos se constituyen en:

- Publicidad
- Gastos de vehículos: en los que se realiza la distribución de los productos
- Gastos de promociones

Diversos gastos como depreciación y amortización, combustible, mantenimiento en referencia a la actividad para la venta del producto. En la actualidad se hace promoción y ventas con el uso de la web [3].

Los gastos de venta pueden mantenerse o puede ampliarse acorde al producto que la Empresa ofrezca.

## **2.1.2 Balance general**

El reporte financiero en un proyecto es importante para conocer y determinar la inversión y la medida de recursos que requiera la labor empresarial, así también implantar de donde vendrán los recursos indispensables para adquirir los activos necesarios para el proyecto.

Con esta particularidad se analiza el financiamiento más adecuado para fijar una estructura financiera en el proyecto.

En la Tabla 3 muestra el formato del balance general:

Tabla 3. Balance general [4]

<b>Balance General</b>	
<b>ACTIVO</b>	<b>PASIVO</b>
<i>Activo circulante</i>	Pasivo corto plazo
<i>Efectivo e inversiones temporales</i>	Proveedores
<i>Clientes y documentos por cobrar</i>	Créditos bancarios
<i>Otras cuentas y documentos por cobrar</i>	Créditos bursátiles
<i>Inventarios</i>	Otros créditos
<i>Otros Activos</i>	Impuestos por pagar
<i>Total de activo circulante</i>	Otros pasivos circulantes
	Total, de pasivo circulante
<b>Activo largo plazo</b>	<b>Pasivo largo plazo</b>
<i>Cuentas y documentos por cobrar</i>	Créditos bancarios
<i>Inversión y acciones subsidiarias</i>	Créditos bursátiles
<i>Otras inversiones</i>	Otros créditos
<b>Inmuebles planta y equipo</b>	Créditos diferidos
<i>Inmuebles</i>	Otros pasivos
<i>Maquinaria y equipo</i>	Tota pasivo largo plazo
<i>Otros equipos</i>	<b>Capital contable</b>
<i>Depreciación acumulada</i>	Capital social
<i>Construcciones en proceso</i>	Utilidades Retenidas
<b>Activo diferido menos amortización</b>	Reservas
<i>Otros activos</i>	Total capital contable
<i>Total activo largo plazo</i>	
<b>TOTAL DE ACTIVO</b>	<b>TOTAL DE PASIVO Y CAPITAL CONTABLE</b>

El balance general consta de tres componentes que son activos, pasivos y capital contable, a continuación se detalla cada elemento:

### 2.1.2.1 Activos

#### a. Activo circulante

Comprenden todas las posesiones que la Empresa posee tales como dinero en bancos, cuentas por cobrar. Se clasifican de la siguiente forma:

- **Efectivo e inversiones temporales:** El efectivo es un activo que se lo tiene físicamente o se lo guarda en cualquier institución bancaria y las inversiones temporales son inversiones no mayores a un año.
- **Clientes y documentos por cobrar:** Son activos de tipo deudor el cual tiene una Empresa sobre terceros originados por servicios prestados o venta de bienes.

- **Otras cuentas y documentos por cobrar:** referente a anticipos a empleados de la Empresa, pagos anticipados relacionado con compras, depósitos con acreedores.
- **Inventarios:** Son bienes almacenados destinados a cumplir una operación sea la compra, venta o alquiler.

**Total, de activos circulantes:** Engloba aquellos activos y recursos de la empresa que serán realizados, vendidos o consumidos dentro del período de un año a contar dentro de la fecha de los estados financieros [7].

#### **b. Activos a largo plazo**

- **Cuentas y documentos por cobrar:** Son como cualquier otro activo generará un beneficio en el futuro o algún recurso económico mayor a un año.
- **Inversiones y acciones subsidiarias:** Invertir cierta cantidad de dinero en función del tiempo
- **Otras inversiones:** Los pagarés y obligaciones con el gobierno son otras obligaciones de fácil negociación
- **Propiedad planta y equipo:** Suele definirse como materiales tangibles que serán usados en la producción para que la empresa pueda generar ingresos
- **Maquinaria y equipos:** Son activos que posee la empresa para la producción y distribución de un producto o servicio.
- **Otros equipos:** activos no relacionados con la elaboración de ingresos o producción en la empresa.
- **Depreciación acumulada:** La pérdida del valor monetario de los activos fijos en el tiempo.
- **Construcciones en proceso:** Son toda obra en proceso de construcción.
- **Otros Activos:** Bienes que no están determinados en una cuenta propia o el cual no hay posibilidad de clasificarlos

**c. Total de activos a largo plazo:** Comprende la suma de todos los valores antes mencionados y que corresponde a activos mayores a un año.



### **2.1.2.2 Pasivos**

#### **a. Pasivo a corto plazo**

- **Proveedores:** Está determinado por una empresa o profesional que proporciona un bien o un servicio.
- **Créditos bancarios:** Se considera crédito financiero a la acción en la cual una entidad financiera le concede dinero a otra entidad a un plazo mayor a un año.
- **Impuestos por pagar:** Representan los impuestos pendientes de pago a cargo de la Empresa.
- **Total de pasivo circulante:** Se compone de los elementos antes mencionados y los pasivos generados por la actividad económica de la Empresa y que no tiene carácter permanente.

#### **b. Pasivo largo plazo**

- **Créditos bancarios:** Se considera crédito financiero a la acción en la cual una entidad financiera le concede dinero a una empresa, en un lapso muy amplio.
- **Otros pasivos:** Son obligaciones mediante las operaciones de las empresas que no son incluidas apropiadamente en los principales grupos del pasivo en estas incluyen anticipos y avances recibidos, depósitos recibidos [8].

### **2.1.2.3 Capital contable**

- Capital social: Valor de todos los bienes que cuenta la Empresa o el dinero que aportan los socios.
- Utilidades retenidas: Son ganancias que la Empresa ha conservado y no ha retribuido a los accionistas, los fondos son retenidos y en algunos casos se reinvierten en la Empresa permitiendo crecimiento.
- Reservas: Forman parte de los fondos que consta una Empresa y sirve para hacer frente a emergencias futuras.
- Total de capital contable: Esta designado por la suma del capital social más utilidades retenidas y las reservas que posee la Empresa.

### **2.1.3 Análisis financiero**

Es una herramienta para la interpretación de los estados financieros, sirve para reflejar la realidad económica y financiera de la Empresa. Esto para resaltarlo como un punto

en el que el análisis financiero se vuelve indispensable y así conocer la situación que se encuentra la Empresa y poner pautas para la corregir errores y tomar decisiones que pueden ser necesarios para la Empresa [9].

Los indicadores que aquí se incorporan son los que tradicionalmente, emplean las organizaciones para apoyar la evaluación cuantitativa de los hallazgos que se obtienen durante una auditoría y que sirven para determinar las relaciones y tendencias de los hechos. Es claro que su adecuada utilización está subordinada al correcto conocimiento de su significado y alcance [10].

Para poder ubicarlos en función de su campo de aplicación y utilidad se clasifican en indicadores de:

- Liquidez
- Endeudamiento
- Rentabilidad

#### ***2.1.3.1 Indicadores de liquidez***

Es una herramienta muy importante para determinar la solvencia de una empresa y la capacidad de producir efectivo. A continuación se describe la obtención de los distintos elementos que lo conforman.

**a. Activos corrientes:** También conocido como activo líquido, es el activo que tiende a convertirse en efectivo en menos de un año, se le conoce como corriente porque puede convertirse en dinero, emplear o venderse.

- Caja y bancos
- Cuentas y documentos por cobrar
- Inventarios
- Importaciones en tránsito
- Impuestos y gastos Anticipados

**b. Pasivos corrientes:** Denominado también como pasivo circulante, el cual se define como las obligaciones que tiene y debe afrontar al cabo menor a un año.

El pasivo corriente en el balance general se forma de la siguiente manera:

- Proveedores
- Obligaciones bancarias a corto plazo
- Impuestos y contribuciones por pagar
- Deudas a corto plazo

Estas obligaciones deben ser abonadas en un plazo inferior a un año, suelen hacerse con los recursos propios del activo corriente de la Empresa, y si no fueran suficientes sería necesario recurrir a otros pasivos corrientes [11].

- d. Inventarios:** Se compone por la existencia de bienes almacenados designados a realizar una operación, alquiler, compra, venta, el cual se manifiesta dentro del activo circulante.

Con base en los estados financieros, se obtuvo los siguientes indicadores financieros:

- e. Capital de trabajo:** Es el fondo económico que la Empresa posee para continuar reinvertiendo y obteniendo utilidades para poder mantenerse operativa.

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activos corrientes} - \text{Pasivos corrientes}$$

- f. Razón circulante:** También denominada estudio de solvencia es la liquidez que posee una empresa, se utiliza para medir la solvencia a corto plazo.

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activos corrientes}}{\text{Pasivos corrientes}}$$

- g. Prueba del ácido:** Es un índice de liquidez más agresivo ya que utiliza la fórmula de la razón circulante, pero disminuyendo los inventarios a los activos corrientes ya que no siempre se podrá vender de inmediato.

$$\text{Prueba del ácido} = \frac{\text{Activos corrientes} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivos corrientes}}$$

Se considera lo siguiente:

- Si la prueba del ácido es menor a 0.8 la empresa puede incumplir pagos
- Si la prueba del ácido es mayor a 1 es un índice razonable para poder trabajar

### **2.1.3.2 Indicadores de endeudamiento**

Este indicador ayuda a efectuar un control de endeudamiento que maneje la empresa, así mismo establece el riesgo que dichos acreedores accederán al realizar una inversión en la Empresa y la conveniencia e inconveniencia de un nivel alto o bajo de endeudamiento [12].

- a. **Índice de endeudamiento:** Es una relación entre el pasivo y el activo, el resultado se lo debe expresar en porcentaje.

$$\text{Índice de endeudamiento} = \left( \frac{\text{Pasivo}}{\text{Activo}} \right)$$

- b. **Endeudamiento CP:** Indicador que presenta como deben ser suministrado los pasivos en un corto plazo (menor a un año).

$$\text{Endeudamiento CP} = \left( \frac{\text{Pasivo corriente}}{\text{Activo}} \right)$$

- c. **Endeudamiento LP:** Se pueden clasificar también como obligaciones o deudas permanentes, es un índice que revela una deuda a largo plazo sobre el activo total de la organización.

$$\text{Endeudamiento LP} = \left( \frac{\text{Pasivo largo plazo}}{\text{Activo}} \right)$$

Los indicadores de endeudamiento deben analizarse en conjunto para apreciar la verdadera situación de endeudamiento y capacidad de pago que tiene la institución, es decir, que esta aumenta su capacidad de endeudamiento y será productiva esta situación si los activos en un alto porcentaje están representados en activos productivos. Por otra parte, los indicadores de apalancamiento tienden a disminuir puesto que el patrimonio tiene gran componente en cuentas no monetarias y el pasivo no se modifica [12].

Lo anterior, permite establecer que el endeudamiento y el apalancamiento de una Institución se disminuya en la medida en que el endeudamiento se reduzca y la utilidad de operación aumente frente a los gastos financieros.

### ***2.1.3.3 Indicadores de rentabilidad***

Son indicadores que sirven para evaluar la efectividad en cuanto a la administración de la Empresa y regular los costos y gastos de la compañía.

- a. Margen bruto en ventas:** Es la utilidad bruta sobre las ventas netas (ingresos operacionales). Entre mayor es el índice mayor será la expectativa de solventar los gastos operacionales.

$$\text{Margen bruto en ventas} = \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas netas}}$$

- b. Margen neto en ventas:** Muestra la utilidad por unidad vendida en la Empresa, la inconveniencia de este método tiende a ser un poco inestable y no refleja un margen propio, el cual debe presentarse junto al margen operacional para poder tener una conclusión más amplia del análisis.

$$\text{Margen Neto en ventas} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas netas}}$$

- c. ROA: (Return on Assets)** Retorno sobre los activos, este indicador se define como la rentabilidad que es producida por la Empresa utilizando el valor del activo.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos}}$$

- d. ROE: (Return on equity)** Retorno sobre patrimonio, este indicador mide los beneficios que producirá la Empresa obteniéndose por medio del patrimonio.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$$

### ***2.1.3.4 Punto de equilibrio***

Es la cantidad de ingresos igualado a los gastos y costos que se manifiestan en cualquier empresa, es decir la Empresa no pierde ni gana, es importante evaluar el

punto de equilibrio de cada año con el propósito de concebir si las ventas calculadas alcanzan a cubrir los costos y gastos del proyecto [13].

A continuación, se muestra la tabla del punto de equilibrio del año 2016 de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A:

$$PE = \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos y gastos variables}}{\text{Ventas}}}$$
$$\text{Promedio mensual} = \frac{PE}{12 \text{ meses}}$$

#### **2.1.3.5 Análisis de ciclo de caja**

El ciclo de efectivo se conceptualiza como el tiempo que la empresa se tarda en recuperar la cartera de los productos vendidos, considerando el pago a sus proveedores y el stock de inventarios. Cuando el ciclo de caja es cero o positivo, revela que la empresa utiliza el dinero de sus clientes para cancelar a sus proveedores y por lo tanto, no requiere de fondos propios para su operación [14].

#### **2.1.4. Finanzas**

Las finanzas muestran la forma en que la gente concede recursos en un determinado tiempo. Dos atributos que se manifiestan en las decisiones financieras son:

- El efecto (costo-beneficio) las acciones financieras se distribuyen a lo largo del tiempo
- Existe indecisión nadie suele conocer las consecuencias previamente con certeza

Las decisiones financieras se sirven del sistema financiero, que se constituyen un grupo de mercados y otras entidades mediante las que se realizan los contratos financieros y el intercambio de activos y riesgo.

En el sistema se incluyen bonos, mercados de acciones y otros mecanismos financieros, los mediadores financieros de las entidades de servicios y los organismos reguladores que dirigen en ellas.

## **2.2. Análisis de proyectos de inversión**

El presente capítulo se desarrolla varios métodos necesarios al momento de realizar un análisis y determinar la mejor decisión. Se debe sintetizar que las técnicas que se presenten son las únicas para evaluar cualquier tipo de inversión.

El análisis de proyectos de inversión es la parte del proyecto para saber si la inversión que se pretende realizar será rentable en un aspecto financiero. Con el propósito de definir los beneficios del proyecto de inversión, se toma en cuenta los estados financieros, informe contable y flujos de efectivo para evaluar la productividad de la inversión.

La rentabilidad de un proyecto se puede medir de muchas formas distintas: en unidades monetarias, en porcentaje de demora de la recuperación de la inversión. Todas ellas se basan en el concepto del valor del dinero en el tiempo, que considera que siempre existe un costo asociado a los recursos que se utilizan en el proyecto, ya sea oportunidad (otros usos) o financiero (préstamo) [5].

Las técnicas que no valoran el dinero en el tiempo son las siguientes:

- Período de Recuperación
- Tasa simple de rendimiento
- Tasa promedio de rendimiento

Las técnicas que valoran el dinero en el tiempo son las siguientes:

- Valor presente neto (VPN)
- Tasa interna de rendimiento (TIR)
- Costo y Beneficio

En este capítulo se determinará y se explicarán las técnicas que valoran el dinero en el tiempo.

### 2.2.1 Tasa de descuento (TMAR)

Consiste en un porcentaje que generalmente es determinado por el inversor, esta tasa se utiliza para saber si el proyecto genera ganancias o no.

Por tal motivo se define del hecho de que todo inversionista debe tener una tasa como nivel de referencia a la cual se va a fijar la base para realizar inversiones, es muy importante una buena tasa de referencia para los cálculos en proyectos de inversión. Todo inversionista espera que su dinero crezca en términos reales. Como en todos los países hay inflación, aunque su valor sea pequeño, crece en términos reales significa ganar un rendimiento superior a la inflación, ya que si se gana un rendimiento igual a la inflación el dinero no crece, sino que mantiene su poder adquisitivo [15].

La fórmula de la tasa de descuento se representa como:

$$TMAR = \text{tasa de inflación} + \text{premio al riesgo}$$

- **La tasa de inflación:** Esta fuera del alcance del inversionista y lo que se hace en este caso es pronosticar un valor que se asemeje un poco al de la realidad:
- **El premio al riesgo:** Es el verdadero crecimiento del dinero, y se lo denomina de tal manera porque el inversionista siempre compromete su dinero (a mayor riesgo mayor ganancia).

### 2.2.2 Valor presente neto (VPN) o Valor actual neto(VAN)

Determina la rentabilidad de un proyecto y proporciona un parámetro de decisión sobre si se debe aceptar o rechazar el proyecto.

El VPN es la diferencia del valor presente de los flujos de efectivo y el valor actual de la inversión, cuyo resultado se expresa en dinero. Se establece como la suma de los valores actuales o presentes de los flujos netos de efectivo, menos la suma de los valores presentes de las inversiones netas [4].

Para determinar el VAN es necesario contar con el tamaño de la inversión, flujo de caja neto proyectado, tasa de descuento a la que se someten los flujos de efectivo.



La fórmula para calcular el VPN es:

$$VPN = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} - I$$

Donde:

**$FNE_n$** =Flujo neto de efectivo del año n, que pertenece a la ganancia neta después de impuestos en el año n.

**I**=Inversión inicial año cero.

**i**=Tasa de referencia que se encuentra representada por la TMAR (base en el riesgo que se considera realizar).

- **Si  $VPN > 0$** , se toma la decisión de aceptar la inversión.
- **Si  $VPN < 0$** , se toma la decisión de rehusar la inversión.
- **Si  $VPN = 0$** , no se producirá ni ganancias ni pérdidas solo se recupera la inversión.

Como se manifestó anteriormente, la inversión del proyecto está fijada por la tasa de descuento, con base en el riesgo que se considera realizar la inversión, el análisis de riesgo puede ser cualitativo (con base en experiencias) o cuantitativo.

### 2.2.2 TIR (Tasa interna de retorno)

La tasa interna de retorno representa la tasa de interés más baja que se podría ganar sin perder dinero”. Cuánto más alta sea tasa interna de retorno en un proyecto, más deseable será llevar a cabo el proyecto.

La fórmula está definida por la siguiente ecuación:

$$VPN = 0 = -I + \frac{FNE}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} + \dots + \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

Donde:

**FNE**=Flujo neto de efectivo del año n.

**I**=Inversión inicial año cero.

$i$ = TMAR (base en el riesgo que se considera realizar).

$VAN=0$ (El valor actual neto se iguala a 0)

Al igualar el VPN a cero, la única incógnita es la  $i$ , esta tasa se obtiene por iteración o de manera gráfica.

El criterio de la tasa interna de retorno establece la aprobar o no el proyecto, el TIR compara la tasa de interés(rentabilidad) y se acepta el criterio en que el TIR sea igual o superior a cero es así:

- Si el  $TIR > TMAR$  es conveniente aceptar el proyecto
- Si el  $TIR < TMAR$  se recomienda rehusar el proyecto
- Si el  $TIR = TMAR$  hay una indiferencia frente al proyecto

Una inversión se considera aceptable si la TIR es superior o igual a la tasa de descuento esperada por el inversionista.

- TIR del proyecto financiado: se evalúa a partir del flujo de efectivo, incluyendo los intereses y la cuota de amortización a pagar por el préstamo solicitado, y se tiene presente la inversión realizada con aporte de los accionistas.
- TIR de los accionistas: se calcula a partir del flujo de efectivo de los accionistas; incluyen aporte accionario, dividendos percibidos y valor de salvamento [5].

La TIR mide la rentabilidad como un porcentaje.

### 2.2.3. Costo - Beneficio (CB)

Este indicador financiero mide costos y beneficios en un proyecto con el objetivo de evaluar la rentabilidad, la fórmula está definida por:

$$CB = \frac{\sum_1^n \frac{FNE}{(1+i)^n}}{I - \left[ \frac{VS}{(1+i)^n} \right]} * 100$$

Donde:

**CB:** Índice de rentabilidad

**FNE:** Flujo neto de efectivo

**I:** Inversión inicial neta

**VS:** Valor de salvamento

**i:** Tasa de interés

Este tipo de análisis es importante para cualquier tipo de empresa, determina la factibilidad de un proyecto con base en costos y beneficios. Por otro lado, tiene como objetivo brindar una medida de rentabilidad de una inversión, por medio de la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la elaboración de este [16].

### 2.3 Comparación de proyectos de inversión

Para llevar a cabo cualquier tipo de inversión se debe estudiar los diversos criterios que existen, en general no prevalece un indicador al momento de decidir la viabilidad o no de algún proyecto.

En el caso de existir varias alternativas de inversión, la comparación de proyectos busca determinar la inversión más ventajosa, en términos de crear valor para sí mismo, lo que se consigue cuando los beneficios superan los costos.

#### 2.3.1 Flujos de efectivo

Para el análisis y comparación de proyectos se determina los flujos netos de efectivo, los cuales se consiguen de los estados financieros.

Tabla 4. Flujos de efectivo de dos proyectos de inversión

Año	Adquisición de una nueva máquina	Automatización
0	Inversión maquinaria	Inversión automatización
1	flujo de efectivo maquinaria 1	flujo de efectivo automatización 1
2	flujo de efectivo maquinaria 2	flujo de efectivo automatización 2
3	flujo de efectivo maquinaria 3	flujo de efectivo automatización 3
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
n	flujo de efectivo maquinaria n	flujo de efectivo automatización n

Elaborado por: Alexander Canencia

### 2.3.2 Cálculo del VPN y TIR

Se procede a calcular el VPN para los distintos proyectos, cada uno evaluado con los diversos flujos pero con la misma tasa de interés, el cual revelará si el proyecto presentará beneficio o no para la Empresa.

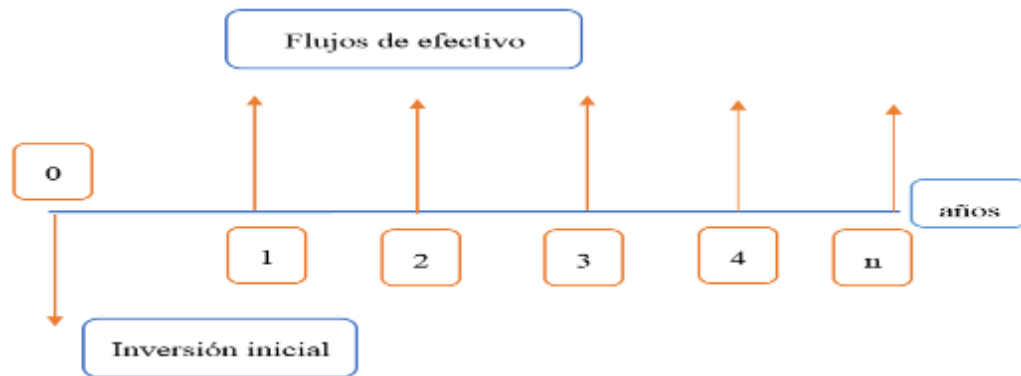


Figura 3. Línea de tiempo Elaborado por: Alexander Canencia

$$VPN_{máquina} = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} - P$$

$$VPN_{automatización} = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} - P$$

Si:

- Si  $VPN > 0$ , se toma la decisión de aceptar la inversión
- Si  $VPN < 0$ , se toma la decisión de rehusar la inversión
- Si  $VPN = 0$ , la inversión no producirá ni pérdidas ni ganancias solo se ha recuperado la inversión.
- 

$$TIR_{máquina} = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} - P = 0$$

$$TIR_{automatización} = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} - P = 0$$

Si:

- Si el  $TIR > TMAR$  es aconsejable aceptar el proyecto
- Si el  $TIR < TMAR$  se recomienda impugnar el proyecto
- Si el  $TIR = TMAR$  hay una indiferencia frente al proyecto

### **CAPÍTULO III**

## **SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DESDE UN ASPECTO FINANCIERO**

En el presente capítulo, se describe la condición actual de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., desde un aspecto organizacional y financiero para poder determinar un margen financiero y saber la disponibilidad económica de la Empresa al momento de realizar la inversión. Se analiza el proyecto bajo criterios financieros tales como: estado de resultados, balances generales e indicadores que aportarán para conocer la condición financiera de la Empresa

La Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., fundada en el año de 1965 por los Señores Norberto Kywi y Yehuda Weiss. En un comienzo, para el funcionamiento operativo de la empresa, se importaron dos máquinas desbastadoras de alambre para elaborar lana y esponjilla de acero.

Al pasar el tiempo comenzaron a importar de Europa fibras abrasivas y absorbentes que servirían para la limpieza del hogar. Todos los productos fueron comercializados con la marca “LUSTRE” y distribuidos en la ciudad de Quito. Poco a poco comenzaron a adquirir distribuidores en el país para la comercialización de sus productos. Al pasar el tiempo y con la aparición de los supermercados, se han visto obligados a diversificar su producción y elaborar un portafolio más completo de productos de limpieza para contrarrestar la nueva competencia y brindar un destacado servicio a los consumidores.

Desde hace algunos años atrás la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A, debido al exceso de marcas de productos de limpieza y ante la saturación del mercado, decidió extender los objetivos de la Empresa y explorar el mercado en la fabricación e importación de productos de construcción, consistente en la fabricación de estructuras para cielo raso y paredes de yeso.

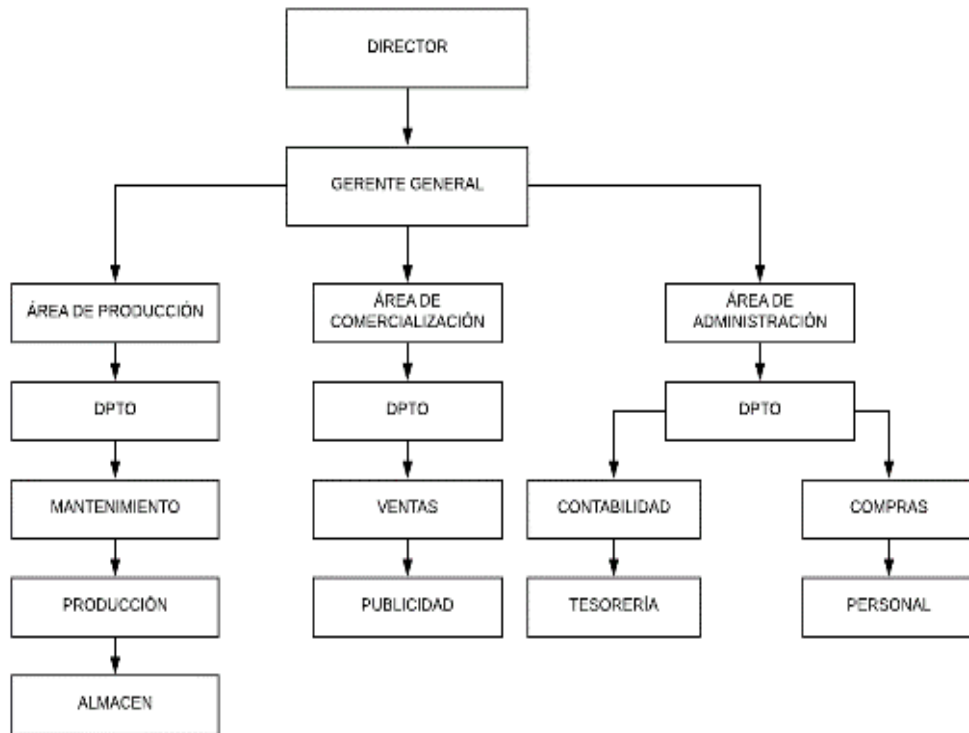


Figura 4.Estructura organizacional de MARTE DE INDUSTRIAS C.A. Fuente: MARTE DE INDUSTRIAS C.A.

### 3.1 Estado de resultados

En la Tabla 5 se analiza los estados de resultados correspondientes a los años 2016 y 2017, lo que permitió verificar el comportamiento de las cuentas más representativas de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., como son las ventas, utilidad bruta, utilidad en operación y utilidad antes de impuestos.

Tabla 5.Estado de resultados de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., período 2016-2017.

<b>Estado de Resultados</b>				
	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>V. Absoluta</b>	<b>V.Relativa</b>
<b>VENTAS</b>	3.364.073,86	3.474.678,72	110.604,86	3,29%
Costo de producción	2.842.171,68	2.845.507,87	3.336,19	0,12%
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	521.902,18	629.170,85	107.268,67	20,55%
Gastos de administración	343.671,95	407.271,75	63.599,80	18,51%
Gastos de ventas	46.627,86	76.549,77	29.921,91	64,17%
<b>UTILIDAD EN OPERACIÓN</b>	131.602,37	145.349,33	13.746,96	10,45%
Gastos financieros	78.613,75	87.740,91	9.127,16	11,61%
Gastos de exportación	-	973,8	973,80	0,00%
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	52.988,62	56.634,62	3.646,00	6,88%

Elaborado por: Alexander Canencia

La comparación realizada entre los estados de resultados de los años 2016 y 2017 permite observar que existió un incremento en las ventas de \$110.604,86 lo que representa un 3,29% de incremento de las ventas con respecto al año 2016, la utilidad bruta tuvo un incremento de \$ 107.268,67 lo que representa un incremento de 20,55% con respecto al año 2016, la utilidad de operación se incrementó a \$ 13.746,96 que corresponde a un aumento porcentual de 10,45% con respecto al 2016 y la utilidad antes de impuestos tuvo un crecimiento de \$ 3.646 lo que significa un 6,88% con respecto al año anterior. Estas cifras reflejan un valor representativo para la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A, dejando evidencia que la Empresa se encuentra en crecimiento y que es posible pensar en procesos de ampliación y mejora. Ver Figura 5.



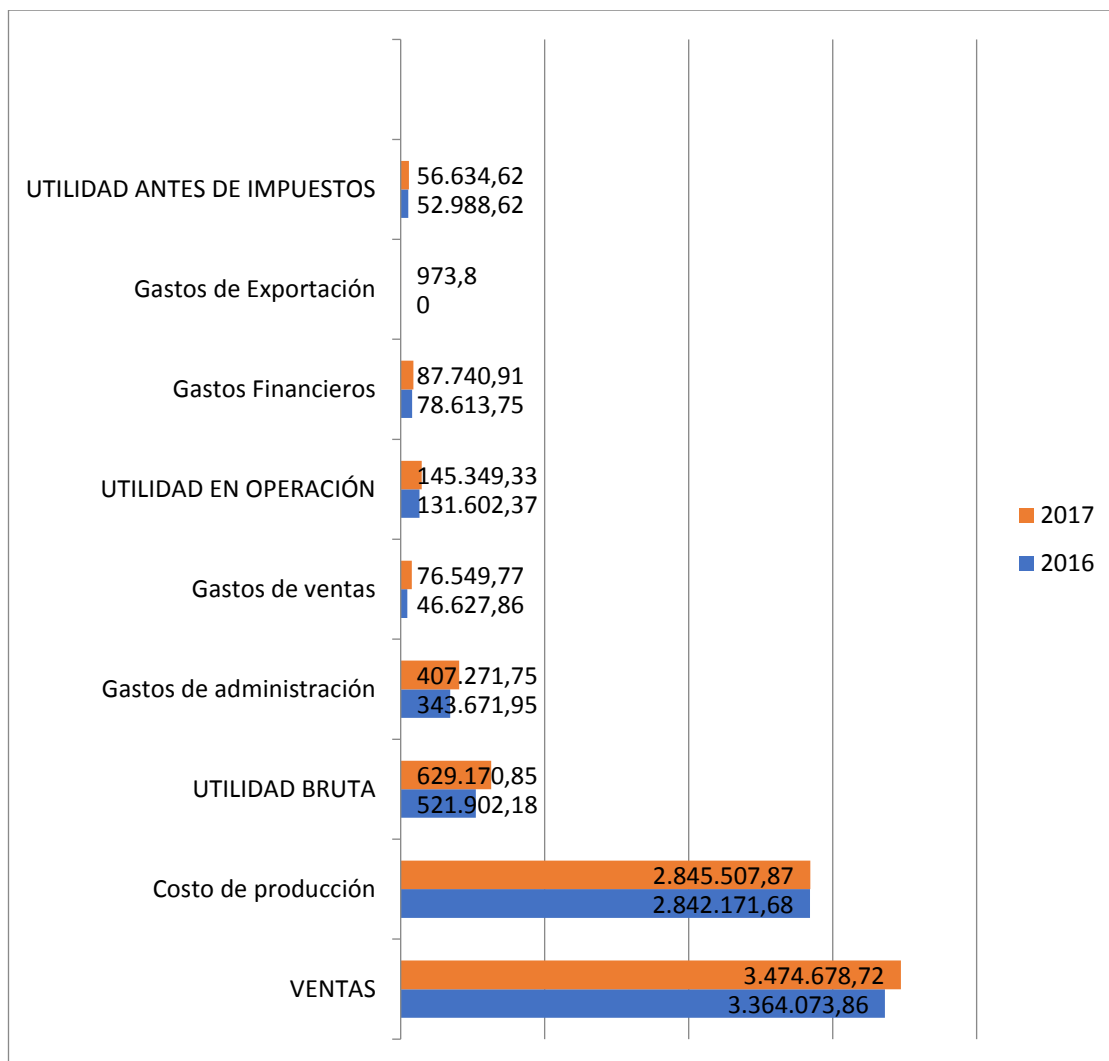


Figura 5.Estado de resultados 2016-2017 Elaborado por: Alexander Canencia

### 3.2 Balance general

Los balances generales de los años 2016 y 2017 permitirán determinar la condición financiera de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A.

#### 3.2.1. Análisis horizontal en el balance general del período 2016-2017

En la Tabla 6 se realiza un análisis financiero horizontal que permitirá determinar el aumento o disminución en las cuentas que forman parte del balance general de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., durante los períodos 2016-2017.

Tabla 6. Análisis horizontal del balance general período 2016-2017

ANÁLISIS HORIZONTAL DE MARTE INDUSTRIAS C.A.				
	2016	2017	V. Absoluta	V. Relativa
<b>ACTIVOS</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>	292.739,08	10,6%
Caja y Bancos	117.942,16	96.023,84	-21.918,32	-18,6%
Cuentas y Documentos por Cobrar	1.523.319,47	1.443.580,27	-79.739,20	-5,2%
Inventarios	292.718,28	491.726,63	199.008,35	68,0%
Importaciones en Tránsito	1.167,71	8.317,00	7.149,29	612,2%
Impuestos y Gastos Anticipados	158.681,52	260.912,41	102.230,89	64,4%
Construcciones en Proceso	0,00	47.345,94	47.345,94	0,0%
Construcciones a terceros	0,00	8.609,24	8.609,24	0,0%
Activos no Depreciables	353.472,00	353.472,00	0,00	0,0%
Activos Depreciables	303.970,74	334.023,63	30.052,89	9,9%
<b>PASIVOS + PATRIMONIO</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>	292.739,08	10,6%
Proveedores	752.628,63	873.841,73	121.213,10	16,1%
Obligaciones Bancarias	632.779,34	756.291,68	123.512,34	19,5%
Impuestos y Contribuciones por Pagar	104.226,63	129.165,55	24.938,92	23,9%
Acreedores Varios	126.311,49	183.334,68	57.023,19	45,1%
Pasivos largo Plazo	97.856,89	95.804,07	-2.052,82	-2,1%
Préstamos de Accionistas	182.000,00	86.495,50	-95.504,50	-52,5%
Capital Social	100.000,00	100.000,00	0,00	0,0%
Provisión Beneficios Sociales	0,00	34.489,78	34.489,78	0,0%
Reservas y Superavit	9.209,71	9.209,71	0,00	0,0%
Pérdidas y Ganancias	746.259,19	775.378,26	29.119,07	3,9%

Elaborado por: Alexander Canencia

En la Tabla 6 se determinó en los períodos 2016-2017 que los activos tuvieron una variación absoluta de \$ 292.739,08 es decir el 10,6% de incremento respecto del 2016, las cuentas que tuvieron mayor incremento fueron inventarios, importaciones en tránsito, impuestos y gastos anticipados.

La cuenta inventarios ha ido en aumento debido a la falta de un sistema de inventario que le permita al departamento de ventas pronosticar sus movimientos mensuales y anuales. Por otro lado, se determinó que no existe un proceso de planificación en las operaciones de ventas; por ejemplo, en llevar calendarios de pedido y tamaños de lote, lo que provoca el aumento de inventarios, a esto se suma la mala forma de almacenamiento y gestión del producto, que acarrea problemas de calidad y producto defectuoso. En el 2017, los pasivos de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., tuvieron una variación absoluta de \$ 292.739,08 representado por una variación relativa respecto del 2016 de 10,6%, donde las principales cuentas con mayor incremento en obligaciones fueron Acreedores varios e impuestos por pagar.

### **3.2.2. Análisis vertical del balance general del período 2016-2017**

El análisis vertical, es relacionar las cifras de un mismo estado financiero a una cifra base”. Los índices determinados permitirán identificar la importancia de cada cuenta del balance general y determinar la condición de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A desde un aspecto financiero [17].

Tabla 7. Análisis vertical del balance general 2016-2017

<b>ANÁLISIS VERTICAL DE MARTE INDUSTRIAS C.A.</b>					
	<b>2016</b>		<b>2017</b>		
<b>ACTIVOS</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>100%</b>	<b>3.044.010,96</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>
Caja y Bancos	117.942,16	4,29%	96.023,84	3,15%	-1,1%
Cuentas y Documentos por Cobrar	1.523.319,47	55,37%	1.443.580,27	47,42%	-7,9%
Inventarios	292.718,28	10,64%	491.726,63	16,15%	5,5%
Importaciones en Tránsito	1.167,71	0,04%	8.317,00	0,27%	0,2%
Impuestos y Gastos Anticipados	158.681,52	5,77%	260.912,41	8,57%	2,8%
Construcciones en Proceso	-	0,00%	47.345,94	1,56%	1,6%
Construcciones a terceros	-	0,00%	8.609,24	0,00%	0,0%
Activos no Depreciables	353.472,00	12,85%	353.472,00	11,61%	-1,2%
Activos Depreciables	303.970,74	11,05%	334.023,63	10,97%	-0,1%
<b>PASIVOS + PATRIMONIO</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>100%</b>	<b>3.044.010,96</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>
Proveedores	752.628,63	27,36%	873.841,73	28,71%	1,4%
Obligaciones Bancarias	632.779,34	23,00%	756.291,68	24,85%	1,8%
Impuestos y Contribuciones por Pagar	104.226,63	3,79%	129.165,55	4,24%	0,5%
Acreedores Varios	126.311,49	4,59%	183.334,68	6,02%	1,4%
Pasivos Largo Plazo	97.856,89	3,56%	95.804,07	3,15%	-0,4%
Préstamos de Accionistas	182.000,00	6,62%	86.495,50	2,84%	-3,8%
Provisión Beneficios Sociales	-	0,00%	34.489,78	1,13%	1,1%
Capital Social	100.000,00	3,63%	100.000,00	3,29%	-0,3%
Reservas y Superavit	9.209,71	0,33%	9.209,71	0,30%	0,0%
Pérdidas y Ganancias	746.259,19	27,12%	775.378,26	25,47%	-1,7%

Elaborado por: Alexander Canencia

En la Tabla 7 se evidencia que la mayor concentración de los activos se encuentra en cuentas y documentos por cobrar durante el período 2016 que fue de 55,37% a diferencia del 2017 que fue de 47,42%.

En los pasivos las cuentas con mayor relevancia fueron proveedores ya que corresponde a un 27,36% y 28,71% en los años 2016 y 2017 respectivamente, esto significa que las compras a proveedores suman un índice considerable en los costos totales, así mismo absorben la mayor parte del capital de trabajo. Las obligaciones bancarias se han concentrado en los pasivos con un 23% a 24,85% durante los períodos del 2016-2017.

### 3.3 Análisis financiero

La Tabla 8 muestra los activos corrientes y no corrientes al igual que los pasivos y el patrimonio de la empresa importantes para el análisis de liquidez y endeudamiento. La tabla 5 muestras las utilidades brutas y ventas netas de los años 2016 y 2017 necesarias para el análisis de rentabilidad.

Tabla 8.Activos-Pasivos-Patrimonio

	2016	2017
<b>ACTIVOS CORRIENTES</b>		
Caja y Bancos	117.942,16	96.023,84
Cuentas y Documentos por Cobrar	1.523.319,47	1.443.580,27
Inventarios	292.718,28	491.726,63
Importaciones en Tránsito	1.167,71	8.317,00
Impuestos y Gastos Anticipados	158.681,52	260.912,41
TOTAL	2.093.829,14	2.300.560,15
<b>ACTIVOS NO CORRIENTES</b>		
Construcciones en Proceso	-	47.345,94
Construcciones a terceros	-	8.609,24
Activos no Depreciables	353.472,00	353.472,00
Activos Depreciables	303.970,74	334.023,63
TOTAL	657.442,74	743.450,81
<b>PASIVOS CORRIENTES</b>		
Proveedores	752.628,63	873.841,73
Obligaciones Bancarias	632.779,34	756.291,68
Impuestos y Contribuciones por Pagar	104.226,63	129.165,55
Acreedores Varios	126.311,49	183.334,68
TOTAL	1.615.946,09	1.942.633,64
<b>PASIVOS NO CORRIENTES</b>		
Pasivos Largo Plazo	97.856,89	95.804,07
Prestamos de Accionistas	182.000,00	86.495,50
Provisión Beneficios Sociales	-	34.489,78
TOTAL	279.856,89	216.789,35
<b>PATRIMONIO</b>		
Capital Social	100.000,00	100.000,00
Reservas y Superavit	9.209,71	9.209,71
Pérdidas y Ganancias	746.259,19	775.378,26
TOTAL	855.468,90	884.587,97

Elaborado por: Alexander Canencia

### 3.3.1 Indicadores de liquidez

La Tabla 9 muestra los indicadores de liquidez de la empresa, durante los períodos 2016-2017, así como el capital de trabajo, razón circulante y prueba del ácido que revelan la solvencia de la empresa y la capacidad para producir efectivo.

Tabla 9. Indicadores de liquidez 2016-2017

<b>Indicadores de liquidez</b>		
	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Activos Corrientes	2.093.829,14	2.300.560,15
Pasivos corrientes	1.615.946,09	1.942.633,64
Inventarios	292.718,28	491.726,63
<b>Capital de trabajo= Activos Corrientes – Pasivos Corrientes</b>	<b>477.883,05</b>	<b>357.926,51</b>
<b>Razón Circulante= Activos Corrientes / Pasivos Corrientes</b>	<b>1,30</b>	<b>1,18</b>
<b>Prueba del ácido= <math>\frac{\text{Activos Corrientes} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivos Corrientes}}</math></b>	<b>1,11</b>	<b>0,93</b>

Elaborado por: Alexander Canencia

La razón circulante durante el período del 2016-2017 fue significativo, la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., pudo cubrir sus deudas a corto plazo con el dinero disponible en ese momento, ya que el valor de los dos años fue superior a 1.

La razón ácida muestra los activos disponibles sin tomar en cuenta los inventarios, esto quiere decir que es la cantidad con que se puede contar frente a las deudas, por lo cual en el primer año muestra \$1,11 dólares por cada dólar que se deba. A diferencia del 2017 que fue de \$0,93 significa que la Empresa en el 2017 no estaba en capacidad de pagar sus pasivos a corto plazo, por lo cual se recomienda disminuir su endeudamiento o manejar de una manera más eficiente los inventarios.

### 3.3.2 Indicadores de endeudamiento

La Tabla 10 muestra los indicadores de endeudamiento que ayuda a efectuar un control de adeudo para la Empresa, así establece el riesgo que se accede al realizar una inversión y la conveniencia e inconveniencia de un nivel alto o bajo de endeudamiento

se observa índices de endeudamiento, así como endeudamiento CP y endeudamiento LP.

Tabla 10.Indicadores de endeudamiento 2016-2017

<b>Indicadores de endeudamiento</b>		
<b>Descripción</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Total Pasivo</b>	1.895.802,98	2.124.933,21
Pasivo corriente	1.615.946,09	2.159.422,99
Pasivo no corrientes	279.857,00	216.789,35
Patrimonio	855.468,90	884.587,97
<b>Total Activo</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>
Activo Corriente	2.093.829,14	2.300.560,15
Activo no Corriente	657.442,74	743.450,81
Índice de endeudamiento=T.pasivo/T.activo	68,91%	69,81%
Endeudamiento CP=Pasivo corriente/Total activo	59%	71%
Endeudamiento LP= Pasivo no corriente/Total activo	10%	7%

Elaborado por: Alexander Canencia

El índice de endeudamiento ideal está entre el 40% y el 60%, la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., muestra en el primer año un 68,91% y en el 2017 69,81%, lo cual significa que está soportando un exceso de deuda, que podría conllevar a una descapitalización. El endeudamiento a corto plazo corresponde al 59% y un 71% en el año 2016 y 2017 y el endeudamiento a largo plazo a 10% y 7% respectivamente.

### 3.3.3 Indicadores de rentabilidad

La Tabla 11 indica el estado de resultados para llegar a determinar la rentabilidad de la Empresa, así mismo la habilidad que tienen de alcanzar beneficios, a través de fondos propios, así como margen bruto en ventas, margen neto en ventas el ROA y el ROE.

Tabla 11.Indicadores de rentabilidad 2016-2017

<b>Indicadores de rentabilidad</b>		
<b>Descripción</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Utilidad bruta	521.902,18	629.170,85
Utilidad/pérdida neta	52.988,62	56.634,62
Ventas netas	3.364.073,86	3.474.678,72
Activos	2.751.271,88	3.044.010,96
Patrimonio	855.468,90	884.587,97
<b>Margen bruto en ventas</b>	<b>15,51%</b>	<b>18.11%</b>
<b>Margen neto en ventas</b>	<b>1,58%</b>	<b>1,63%</b>
<b>ROA</b>	<b>1,93%</b>	<b>1,86%</b>
<b>ROE</b>	<b>6,19%</b>	<b>6,40%</b>

Elaborado por: Alexander Canencia

El margen bruto en ventas corresponde a 15,51 % en el 2016, margen que permite cubrir los gastos operativos en la Empresa. El margen neto en ventas es de 1,58 %. El rendimiento neto sobre los activos es de 1,93%, y el rendimiento neto sobre los recursos propios invertidos es de 6,19% siendo valores muy bajos.

Mientras que en el período 2017 el margen bruto en ventas se incrementa a un 18,11%. El margen neto en ventas fue de 1,63% y el ROA fue de 1,86% a diferencia del ROE de 6,40%.

El margen bruto en ventas y el margen neto no aumentaron considerablemente por los costos altos de producción de bienes y la distribución de los servicios, esto se debe a que los gastos de administración son elevados y no existe ingresos altos que puedan generar ganancias de forma considerable, así mismo la empresa no ha incrementado los precios del producto durante los últimos años, registra recursos innecesarios, existe mucha mercadería almacenada, existe costos altos en la producción y distribución, lo que podría explicar la baja rentabilidad.

### 3.3.4 Punto de equilibrio

La Tabla 12 muestra la cantidad de ingresos igualado a los gastos de la Empresa en los cuales no existe ni perdidas ni ganancias. Los datos se encuentran expresados en forma mensual y anual.



Tabla 12. Punto de equilibrio 2016-2017

<b>Punto de equilibrio</b>		
	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Ventas	3.364.073,86	3.474.678,72
Costos y gastos fijos (gastos operacionales)	468.913,56	572.536,23
Costos y gastos variables (Costo de ventas)	2.842.171,68	2.845.507,87
Costos y gastos totales	3.311.085,24	3.418.044,10
<b>PE en dólares</b>	<b>3.022.520,14</b>	<b>3.161.906,59</b>
<b>PE en dólares (Promedio mensual)</b>	<b>251.876,68</b>	<b>263.492,22</b>

Elaborado por: Alexander Canencia

El punto de equilibrio para el año 2016 fue de \$ 3.022.520,14; es decir, que sus ventas promedio mensuales debían ser \$ 251.876,68 para no generar pérdidas ni ganancias. Las ventas mensuales en 2016 tuvieron un promedio de \$ 280.339 lo que significa que estuvieron apenas arriba del punto de equilibrio, por lo que la utilidad fue baja. El punto de equilibrio para el año 2017 fue de \$ 3.161.906,59 el promedio mensual debió ser entonces de \$ 263.492, la realidad del promedio de ventas para el 2017 fue de \$ 289.556 lo que indica que la Empresa apenas logra obtener utilidad lo que confirma la situación de su rentabilidad muy baja en los últimos dos años.

### 3.3.5 Ciclo de caja

La Tabla 13 indica el ciclo de caja de la empresa en los años 2016 y 2017.

Tabla 13.Ciclo de caja

Rotaciones	Fórmula	Valores 2016	Valores 2017	2016	2017
Rotación de inventario	$\frac{\text{Inventario anual}}{\text{Costo de ventas}} \times 360$	$\frac{292.718,28}{2.842.171,68} \times 360$	$\frac{491.726,63}{2.845.507,87} \times 360$	37	62
Rotación de cartera	$\frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas netas}} \times 360$	$\frac{1.523.319,47}{3.364.073,86} \times 360$	$\frac{1.443.580,27}{3.474.678,72} \times 360$	163	150
Rotación de proveedores	$\frac{\text{Proveedores}}{\text{Costo de ventas}} \times 360$	$\frac{752.628,63}{2842171,68} \times 360$	$\frac{873.841,73}{2.845.507,87} \times 360$	95	111
Ciclo de Caja	Cartera + Inventario-Proveedores	37+163-95	62+150-111	105	101
Ciclo de Caja del 2016		Ciclo de Caja del 2017			
De acuerdo con los resultados obtenidos en cada una de las rotaciones se determinó que en el 2016 la rotación de Inventario fue de 37 días, rotación de cartera de 163 días, rotación de proveedores fue de 95 días Finalmente el ciclo operativo fue de 200 días y el ciclo de caja de 105 días por lo tanto será importante optimizar las rotaciones de inventario y cuentas por cobrar.		Durante el 2017 aumento la rotación de Inventario dando un resultado de 62 días casi el doble de lo determinado en el 2016, así mismo la rotación de cartera mejoro un poco de 150 días y la rotación de proveedores de 111 días por el cual esta se demoró más de lo normal. En el año 2017 se tuvo que evaluar políticas de compras y ventas de crédito, ya que se requirió de un capital para financiar los 101 días de operación en las cuentas por pagar se financian en 150 días.			
Durante los dos últimos años 2016-2017 la producción de esponjilla a necesitado financiarse durante 105 días y 101 días dentro de sus operaciones por lo cual tarda más en vender y cobrar que retribuir a los proveedores. Por lo tanto el ciclo de caja alto desfavorece a la empresa, porque se demora en vender y cobrar 200 a 212 días y solo ha tenido de 95 a 111 días para cancelar a sus proveedores.					

Elaborado por: Alexander Canencia

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS Y EL ESTUDIO DEL IMPACTO EN LA EMPRESA MARTE INDUSTRIAS C.A.**

En el presente capítulo se analizará las propuestas de implementación de mejora y estudio del impacto que representará en la Empresa, se realizará una estimación de los recursos necesarios para la implementación de cada propuesta y las ganancias que cada una puede generar, con dichos datos se podrá determinar el impacto de la propuesta en la cuenta de resultados y cálculos de las ratios económicas. Se obtendrá resultados que ayuden a tomar decisiones precisas para la mejora tecnológica y determinación de la propuesta más viable para ser implementada en la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., en la producción de la esponjilla y lana de acero, para poder incursionar en nuevos mercados e incrementar la producción.

Antes de realizar un análisis de las propuestas de implementación, se necesitará elaborar un estudio de mercado basado en la condición actual de la empresa y su capacidad instalada.

#### **4.1 Estudio de mercado**

Para llegar a determinar la necesidad que presentan los consumidores actuales de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., en la Ciudad de Quito, se analizará a continuación el comportamiento que han tenido y de esta manera proyectar el futuro de la producción de la empresa. También se debe determinar los proveedores de alambre que están suministrándole en el sector industrial; para lo cual se utilizarán como variables la oferta y demanda, además se tomará como indicador la cantidad Kg y el costo Kg de la esponjilla y lana de acero que se venden en un período de tiempo.

El presente estudio de mercado tiene como objetivo obtener información que ayude a establecer mecanismos y técnicas, para poder enfrentar las condiciones del mercado y elaborar alternativas para el cambio del mismo. Con dicha información se podrá demostrar la demanda real en el mercado de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., en la Ciudad de Quito, la cual justifique la comercialización de la esponjilla y lana de acero.

## 4.2 Precio del producto y consumo de materia prima

La empresa tiene los siguientes precios para los clientes:

Tabla 14. Precio del producto

	PRECIO (DÓLARES)	CANTIDAD KG.
ESPONJILLA KG.	2,2	1
LANA DE ACERO KG	2,2	1
VIRUTA	2	1

Fuente: MARTE INDUSTRIAS C.A

En cuanto al consumo de alambre galvanizado de 2.65 mm el costo es el siguiente:

Tabla 15. Costo de la materia prima

	PRECIO (DÓLARES)	CANTIDAD KG
<b>ALAMBRE GALVANIZADO DE DIÁMETRO 2.65MM</b>	1.05	1

Fuente: MARTE INDUSTRIAS C.A

El consumo mensual de alambre galvanizado de diámetro 2.65 mm es de 19.000 kg aproximadamente.

## 4.3 Proveedores

La Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., posee como principales proveedores a Ideal Alambrec para la fabricación de esponjillas por la calidad del material. Sin embargo, el proveedor presenta cierta dificultad para la entrega a tiempo de las órdenes, lo que puede comprometer el proceso de ampliación de la empresa, por lo cual será necesario formalizar un acuerdo de distribución entre las partes que garantice un adecuado despacho de material para evitar demoras y pérdidas en producción.

#### 4.4 Clientes

La Tabla 16 muestra el listado de clientes actuales de la empresa y la demanda mensual en el último trimestre.

Tabla 16. Clientes actuales de la Empresa MARTE DE INDUSTRIAS C.A.

Nombres	Empresa	Demanda Mensual		
		Julio	Agosto	Septiembre
Luis Calahorrano	Independiente	3000Kg	3000kg	3000Kg
William Cata	Independiente	3000Kg	3000kg	3000Kg
Efrén Rodríguez	Independiente	5000kg	5000kg	5000Kg
Verónica Briones	Independiente	2000kg	2000kg	2000Kg
Víctor Flores	Independiente	4000kg	4000kg	4000kg
Helena Tobian	Independiente	3000Kg	3000kg	3000kg
Supermercados	Empresas: Santamaría, Mega maxi, GRAN AKÍ, otras	4000Kg	4000kg	4000kg
Otros	Independientes	3000Kg	3000kg	3000kg
<b>Total, Consumo Mensual</b>		<b>27.000Kg</b>	<b>27000kg</b>	<b>27000Kg</b>

Elaborado por: Alexander Canencia

Según en la Tabla 16 se muestran los principales clientes de la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., así mismo se registra una demanda promedio mensual de 27.000 Kg de lana de acero y esponjilla durante los meses de Julio, agosto y septiembre tal como lo indica en las órdenes de compra (Ver Anexo N.1).

#### 4.5 Competencia

En Ecuador existe una empresa que se encuentran dentro de la industria, la cual posee aproximadamente la misma capacidad de MARTE DE INDUSTRIAS C.A., y representan una competencia directa:

- DIMABRU Cía. Ltda.

La Empresa se encuentra localizada en Quito, sin embargo, la calidad del producto elaborado por MARTE INDUSTRIAS C.A, de acuerdo con comentarios de los clientes, es superior a la de la competencia, lo que hace que ellos la prefieran.

Adicionalmente, se registran dos competidores directos que a pesar de que no son fabricantes en el Ecuador, importan productos de limpieza cuya calidad es superior, pero también su precio de venta, por lo que su participación es menor.

- Ballerina (Europa)
- Scoth Bride (EE. UU.)

#### 4.6 Producto

Tabla 17.Ficha del producto

Ficha del producto	
Producto semielaborado	Lana de acero
Nombre Común del Producto Terminado	Esponjillas de alambre
Nombre Técnico	Fibra abrasiva metálica
Partida Arancelaria	Código 73.13 (Alambre de púas, de hierro o acero; alambre (simple o doble) y fleje, torcidos con púas, de hierro o acero, de los tipos utilizados para cercar)
CIU. (Clasificación Internacional Industrial Uniforme)	Código-D2899.00 (Fabricación de artículos hechos de alambre)

Fuente: MARTE INDUSTRIAS C.A

El alambre con el cual se fabrica la lana de acero se encuentra compuesto por los siguientes componentes y son:

- Carbono (0.06-0.0411)
- Manganeso (6.65-1.10)
- Silicio (< 0.20)
- Fósforo (< 0.060)
- Azufre (< 0.30)

Los principales productos que ofrece la empresa al público son:



Figura 6. Lustre magic metal [18]

Lustre Magic Metal denominada como esponjilla de lana metálica se utiliza para eliminar grasas más difíciles de sacar en las ollas y otras actividades como son:

- Pulir los lugares metálicos y accesorios a lo que se llegaría a soldar
- Elimina la oxidación en diferentes metales
- Limpieza y fregado
- Limpieza de parrillas
- Cristalizado del suelo mármol
- Substracción de pintura en zonas metálicas

Lana de acero denominada como bobina de lana de acero sirven especialmente para abrillantar los pisos de suelos, terrazas o de mármol para un acabado deseado.



Figura 7. Lana de acero [18]

Otro producto que produce la empresa es la viruta a partir del alambre trefilado y sirve principalmente para pisos industriales, pavimentos, minas, plataformas de puentes.

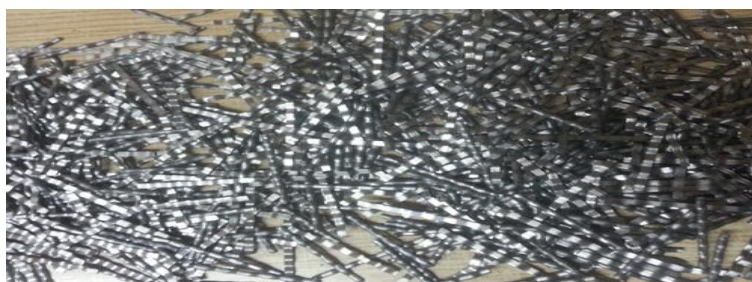


Figura 8.Viruta [18]

#### 4.7 Oferta y demanda

La Tabla 18 muestra que en el año 2017 se desbastó una cantidad de 232.315 Kg de alambre de acero, y un resultado total de producción de 116.969Kg de esponjilla, 57.263 kg de viruta, 53.439 kg de lana de acero y 4.644 kg de desperdicio.

Tabla 18.Producción en Kg de MARTE INDUSTRIAS C.A.- Período 2017

MES	CANTIDA D KG.	COSTO DEL ALAMBRE GALVANIZAD O KG	ESPONJILL A KG.	VIRUT A KG.	LANA DE ACERO . KG.	DESPERDICI O KG.
ENERO	24.389	1,05	12.193	6.099	5.609	488
FEBRERO	8.119	1,05	3.653	2.435	1.868	163
MARZO	15.607	1,05	7.491	4.214	3.590	312
ABRIL	20.554	1,05	10.070	5.345	4.728	411
MAYO	22.243	1,05	11.566	5.116	5.117	444
JUNIO	20.107	1,05	10.657	4.423	4.625	402
JULIO	24.261	1,05	13.343	4.852	5.581	485
AGOSTO	21.894	1,05	9.852	6.569	5.036	437
SEPTIEMBRE	28.485	1,05	14.243	7.121	6.552	569
OCTUBRE	29.317	1,05	14.072	7.915	6.744	586
NOVIEMBRE	14.658	1,05	8.355	2.638	3.372	293
DICIEMBRE	2.681	1,05	1.474	536	617	54
<b>TOTAL</b>	<b>232.315</b>		<b>116.969</b>	<b>57.263</b>	<b>53.439</b>	<b>4.644</b>

Fuente: MARTE INDUSTRIAS C.A

Según datos proporcionados por los clientes de MARTE DE INDUSTRIAS C.A., manifestaron que demandan un promedio de 27.000 Kg de esponjilla y lana de acero mensual, que corresponde a 324.000 Kg anuales. Esto significa que la empresa no está satisfaciendo las necesidades de cada cliente. Durante el 2017 mantuvieron un máximo



de producción de 14.072 Kg de esponjilla y 6.744 kg de lana en el mes de octubre lo que equivale a una producción de 20.815 kg, generando una demanda no satisfecha de 6.185 Kg. Finalmente, se observa que es necesario establecer un proceso de ampliación de la producción para poder cubrir la demanda de los clientes actuales y de ser posible si la nueva producción lo permite, aumentar clientes e incluso pensar en la exportación.

#### 4.8 Pronóstico

Para el pronóstico de ventas de MARTE DE INDUSTRIAS C.A el método realizado es de 4 períodos empezando en el mes de mayo al mes de diciembre del 2018.

Matemáticamente, el promedio móvil ponderado se expresa:

$$\text{Promedio móvil ponderado} = \frac{\sum (\text{Ponderación para el periodo } n)(\text{Demanda en el periodo } n)}{\sum \text{Ponderaciones}}$$

Donde n corresponde a los 4 períodos de enero hasta abril:

Tabla 19. Producción en Kg de MARTE INDUSTRIAS C.A.- Período 2018

MES	CANTIDAD KG.	COSTO KG	ESPONJILLA KG.	VIRUTA KG.	LANA DE ACERO. KG.	DESPERDICIO KG.
ENERO	11.796	1,05	5.898	2.949	2.713	236
FEBRERO	9.049	1,05	4.344	2.443	2.081	181
MARZO	26.364	1,05	11.864	7.909	6.063	528
ABRIL	24.440	1,0,5	10.998	7.332	5.621	489
MAYO	20.675	1,0,5	9.417	6.089	4.755	414
JUNIO	21.780	1,0,5	9.873	6.461	5.009	436
JULIO	22.439	1,0,5	10.160	6.669	5.161	449
AGOSTO	22.088	1,0,5	10.009	6.557	5.080	442
SEPTIEMBRE	21.990	1,0,5	9.968	6.524	5.057	440
OCTUBRE	22.088	1,0,5	10.010	6.557	5.080	442
NOVIEMBRE	22.094	1,0,5	10.012	6.558	5.081	442
DICIEMBRE	22.071	1,0,5	10.002	6.551	5.076	442
TOTAL	246.873		112.557	72.599	56.777	4.941

Elaborado por: Alexander Canencia

El pronóstico para el 2018 es 112.557 kg de esponjilla de acero, viruta 72.599 kg y 56.777kg de lana de acero, en cuanto a desperdicio es de 4.941kg.

Tabla 20. Índice estacional anual de esponjilla, lana y viruta

	Demanda kg		Demanda promedio kg	Demanda promedio kg	Índice
Mes	2017	2018	2017-2018	Mensual	estacional
ENERO	24.389	11.796	18.093	19.966	0,91
FEBRERO	8.119	9.049	8.584	19.966	0,43
MARZO	15.607	26.364	20.986	19.966	1,05
ABRIL	20.554	24.440	22.497	19.966	1,13
MAYO	22.243	20.675	21.459	19.966	1,07
JUNIO	20.107	21.780	20.943	19.966	1,05
JULIO	24.261	22.439	23.350	19.966	1,17
AGOSTO	21.894	22.088	21.991	19.966	1,10
SEPTIEMBRE	28.485	21.990	25.238	19.966	1,26
OCTUBRE	29.317	22.088	25.703	19.966	1,29
NOVIEMBRE	14.658	22.094	18.376	19.966	0,92
DICIEMBRE	2.681	22.071	12.376	19.966	0,62
Promedio total de demanda anual			239.594		

Elaborado por: Alexander Canencia

$$Demanda Promedio mensual = \frac{239.594}{12} = 19.966kg$$

$$índice estacional = \frac{Demanda promedio mensual 2017 - 2018}{Demanda promedio mensual}$$

La demanda promedio mensual es de 19.966 kg en lo que corresponde a lana de acero, esponjilla y viruta y con un total de demanda anual de 239.594 kg.

Para satisfacer la demanda de los consumidores de lana y esponjilla se realiza el pronóstico de los siguientes productos.

Tabla 21. Índice estacional anual y demanda promedio mensual de esponjilla y lana de acero

Mes	Demanda de lana y esponjilla(kg)		Demanda promedio	Demanda promedio	Índice
	2017	2018	2017-2018	mensual	estacional
ENERO	17.802	8.611	13.207	14.156	0,93
FEBRERO	5.521	6.425	5.973	14.156	0,42
MARZO	11.081	17.927	14.504	14.156	1,02
ABRIL	14.798	16.619	15.709	14.156	1,11
MAYO	16.683	14.172	15.427	14.156	1,09
JUNIO	15.282	14.882	15.082	14.156	1,07
JULIO	18.924	15.321	17.122	14.156	1,21
AGOSTO	14.888	15.089	14.989	14.156	1,06
SEPTIEMBRE	20.795	15.026	17.910	14.156	1,27
OCTUBRE	20.816	15.089	17.953	14.156	1,27
NOVIEMBRE	11.727	15.093	13.410	14.156	0,95
DICIEMBRE	2.091	15.078	8.585	14.156	0,61
Promedio total de demanda anual			169.871		

Elaborado por: Alexander Canencia

Si esperamos que la demanda de lana y esponjilla de acero sea de 324.000 kg con la máquina MKR500G y de 235.798 kg con la automatización, se usa el índice estacional de la Tabla 21 para pronosticar la demanda mensual.

Tabla 22. Pronóstico en kg de la esponjilla y lana de acero con la propuesta de la máquina MKR500 G

Mes	Demanda (kg)	Mes	Demanda(kg)
<b>Enero</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 0,93 = 25.189$	<b>Julio</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,21 = 32.658$
<b>Febrero</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 0,42 = 11.393$	<b>Agosto</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,06 = 28.588$
<b>Marzo</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,02 = 27.664$	<b>Septiembre</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,27 = 34.161$
<b>Abril</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,11 = 29.961$	<b>Octubre</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,27 = 34.242$
<b>Mayo</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,09 = 29.425$	<b>Noviembre</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 0,95 = 25.578$
<b>Junio</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 1,07 = 28.767$	<b>Diciembre</b>	$\left(\frac{324.000}{12}\right) 0,61 = 16.374$

Elaborado por: Alexander Canencia

Tabla 23. Pronóstico en kg de la esponjilla y lana de acero con la propuesta de la automatización

Mes	Demanda (Kg)	Mes	Demanda (Kg)
<b>Enero</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 0,93 = 18.332$	<b>Julio</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,21 = 23.768$
<b>Febrero</b>	$(235.798) 0,42 = 8.291$	<b>Agosto</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,06 = 20.806$
<b>Marzo</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,02 = 20.133$	<b>Septiembre</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,27 = 24.861$
<b>Abril</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,11 = 21.805$	<b>Octubre</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,27 = 24.920$
<b>Mayo</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,09 = 21.415$	<b>Noviembre</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 0,95 = 18.615$
<b>Junio</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 1,07 = 20.936$	<b>Diciembre</b>	$\left(\frac{235.798}{12}\right) 0,61 = 11.916$

Elaborado por: Alexander Canencia

Las ventas promedio (sin estacionalidad) serían de 14.156 kg, pero con estacionalidad, las ventas fluctúan.

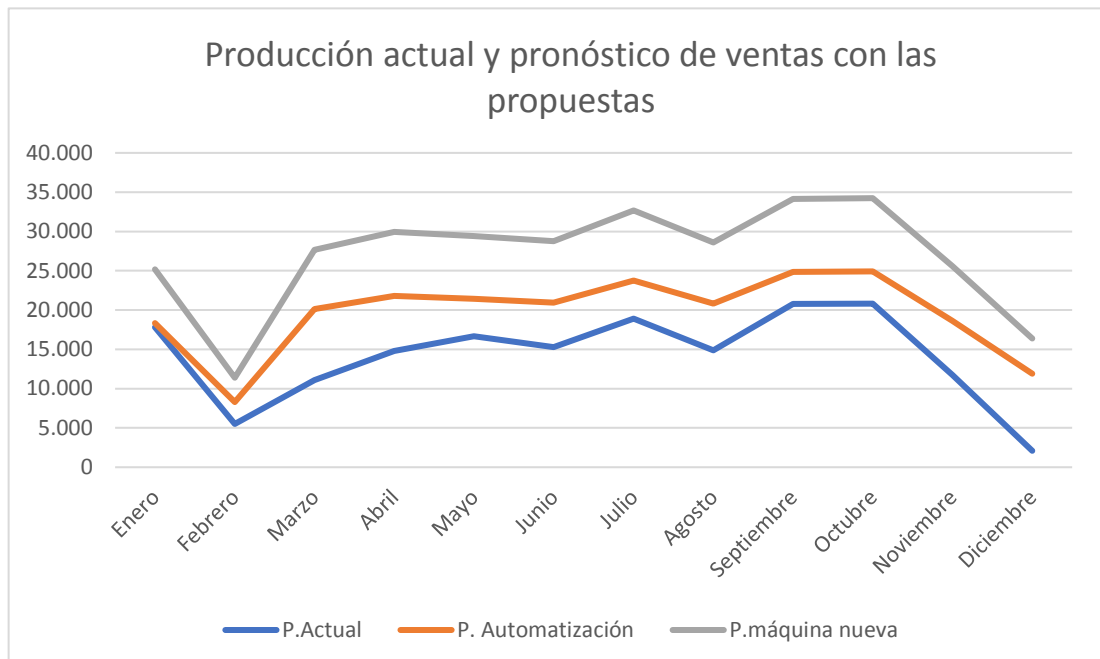


Figura 9. Pronóstico de lana y esponjilla de acero Elaborado por: Alexander Canencia

#### 4.9 Mapeo del proceso general

El mapa del proceso de la Figura 10 refleja el flujo de actividades que se presentan durante la fabricación de lana de acero y esponjilla.

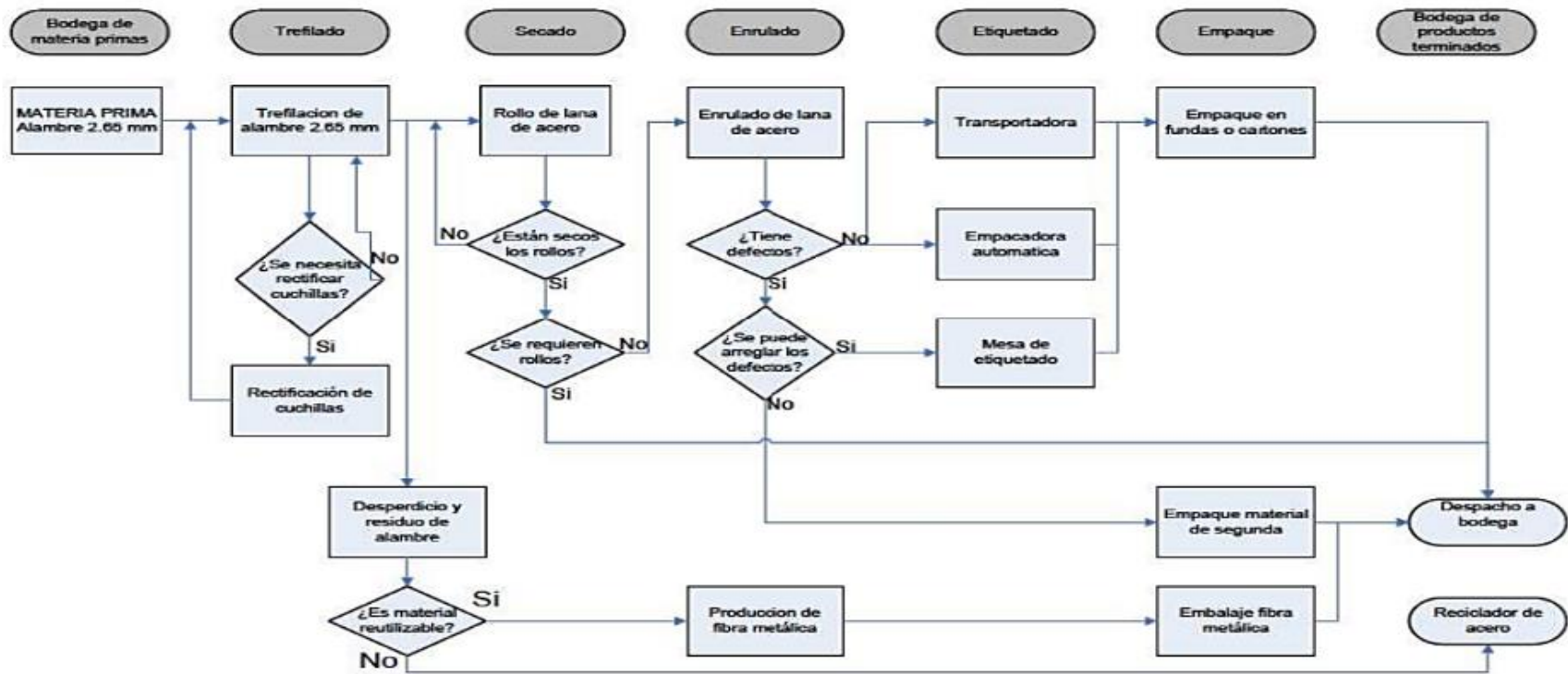


Figura 10.Mapa del proceso general de esponjilla y lana de acero. Elaborado por: Alexander Canencia

#### 4.10 Descripción del proceso de esponjilla y lana de acero

##### 4.10.1. Embodegado de la materia prima

El proceso inicia en la zona de materia prima, en la cual el alambre es almacenado para la respectiva trefilación de 2.65 mm en spylers bobinados de 700 a 1000 Kilogramos. Cada spylers es ubicado en las bobinas de las dos máquinas desbastadoras que mantiene la Empresa MARTE DE INDUSTRIAS C.A.



Figura 11.Materia prima para la trefilación. Elaborado por: Alexander Canencia

La trefilación es importante en el proceso en donde el alambre es sujeto a un desbaste en frío con la finalidad de minimizar su diámetro, dicho proceso genera un incremento de longitud en el alambre.

Las dos máquinas trefiladoras actuales que posee la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A. acumulan y torsionan el alambón, dichas máquinas puede llegar a tener 4 a 9 pasos y posee los siguientes datos técnicos.

Tabla 24.Datos técnicos de cada máquina trefiladora actual de la Empresa MARTE DE INDUSTRIAS C.A.

DATOS TÉCNICOS		
	MAQ-1	MAQ-2
Capacidad de producción	500kg/8 horas	500 kg/8horas
Estación de corte	4	4
Porta cuchillos	60 grupos	60 grupos
El diámetro de la rueda de alambre	600mm	600mm
Materias primas	Alambre galvanizado 2.65mm	Alambre galvanizado 2.65mm
Alambre enrollado	36 círculos	36 círculos
Peso total	18000 kg	18000 kg
Trabajadores	2 personas	2 personas
Velocidad del cable	100m/min	100m/min

Fuente: MARTE INDUSTRIAS C.A







Figura 13. Empaque de la esponjilla. Elaborado por: Alexander Canencia

## **CAPITULO V**

### **EVALUACIÓN ECONÓMICA**

#### **5.1 Determinación y valoración de los recursos necesarios para desarrollar las Propuestas tecnológicas**

Para identificar y valorar los recursos necesarios en las propuestas tecnológicas, se debe tomar en cuenta las inversiones y gastos que implica cada proyecto. Por ello es importante saber la descripción de las diferentes propuestas de implementación e inversión.

En el presente estudio se realizará un análisis comparativo de las propuestas de mejora tecnológica para la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., tal como se manifiesta a continuación:

- Proyecto para la automatización de la máquina cortadora de lana de acero
- Proyecto de inversión basado en la compra de un nuevo equipo de producción

##### **5.1.1 Descripción del proyecto para la automatización de la máquina cortadora de lana de acero**

Se pretende dotar a las máquinas cortadoras de lana de acero ubicadas en MARTE INDUSTRIAS C.A, de un sistema totalmente automatizado de reconocimiento de espesor de material, tiempo transcurrido, corte y selección de ciclos.

###### ***5.1.1.1 Objetivo principal proyecto de automatización***

La primera propuesta tiene como objetivo principal implementar un sistema de automatización en las máquinas cortadoras de lana de acero que se encuentran ubicadas en MARTE INDUSTRIAS C.A, con el objetivo de acrecentar la calidad de producción y evitar pérdidas en tiempo y material.

###### ***5.1.1.2 Descripción de funcionamiento***

Con el propósito de mejorar la precisión en los cortes del material (lana de acero) y a través de este proceso, reducir la producción de desperdicio, se ha optado por prescindir de parte del sistema mecánico actual de la máquina y controlar el movimiento a través de un motor paso a paso conectado a un autómatas programable.

#### **5.1.1.3 Elementos de la propuesta:**

- **LOGO** - Relé programable, diseño por SIEMENS.

La función principal del proyecto será detectar que la máquina tenga material e iniciar el respectivo proceso de control de los motores.

- **Simatic KP 300 Pantalla básica, monocromática (Control de botones):** Su trabajo es proporcionar una Interfaz Humano-Máquina (HMI) para poder acceder a información importante del proceso, así como para seleccionar opciones de programas.
- **Motor NEMA 23:** Motor unipolar tiene una fuerza de (14Kg/cm) con un diámetro de eje de 6.35mm, son ideales para aplicaciones donde se requiera fuerza y precisión.

Los siguientes elementos controlarán el movimiento de los engranes que provocan el corte del material (lana de acero) haciendo que este sea más preciso y genere esponjillas con una longitud uniforme.

- **Sensor óptico (Sensor infrarrojo compatible con LOGO).** - Su función es detectar que el operario haya ingresado material en la máquina para empezar el ciclo. Caso contrario, no se puede arrancar el proceso.
- **Relé de estado sólido.** -Se usa para poner en funcionamiento dispositivos electrónicos mediante una señal de control. Servirá para activar el motor paso a paso evitando usar elementos mecánicos que pueden significar riesgos para la infraestructura y/o el personal.
- **Elementos de fuerza.** Cable, Breakers, Conectores, Botones de Arranque/Paro

#### **5.1.1.4 Costos**

En la Tabla 25 se presenta un costo estimado del proyecto de automatización con base en una proforma realizada por la Empresa Mediclave, especialista en procesos de automatización.

Tabla 25. Costo estimado del proyecto

Descripción	Costo total
Diseño e implementación (total) del Sistema (Honorarios)	\$2000.00
LOGO 8 de SIEMENS	\$215.00
Pantalla KP 300	\$430.00
NEMA 23	\$109.00
Sensor óptico	\$140.00
Relé de Estado Sólido	\$48.00
Elementos varios	\$500.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$3442.00</b>

Fuente: MEDICLAVE, 2018

#### 5.1.1.5 Producción anual del proyecto para la automatización de máquina cortadora de lana de acero

La producción actual de la empresa es:

$$\text{Horas de producción anual} = 52 \text{ semanas} * 40 \text{ horas semanales} = 2080 \text{ horas}$$

$$\text{Productividad actual} = \frac{\text{Esponjilla producida(kg)}}{\text{Horas} - \text{Hombre empleadas}}$$

$$\text{Productividad actual} = \frac{232.315 \text{ Kg}}{2080 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual} = 111,69 \text{ kg por hora hombre producidas}$$

De acuerdo con la información entregada por Mediclave, el proceso de automatización ayudara a reducir el desperdicio se reduzca en un 75% el cual equivale a 3.483 kg, este valor pasará a ser esponjilla, por lo que la productividad de la empresa aumentaría en la siguiente relación.

$$\text{Producción estimada} = 232.315 \text{ Kg} + 3.483 \text{ kg} = 235.798,00 \text{ Kg}$$

$$\text{Productividad}_{\text{automatización}} = \frac{\text{Esponjilla producida(kg)}}{\text{Horas} - \text{Hombre empleadas}}$$

$$\text{Productividad}_{\text{automatización}} = \frac{235.798 \text{ kg}}{2080 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad}_{\text{automatización}} = 113,36 \text{ kg por hora hombre producidas}$$

Se calculó una producción anual de 235.798 Kg del proyecto para la automatización de la máquina cortadora de lana de acero por las 2080 horas trabajadas anualmente, dando como resultado 113,36 Kg por hombre producida.

#### **5.1.1.6 Costo del proyecto**

La Empresa Mediclave cobrará \$ 3.442 por cada máquina automatizada, es decir un total de \$ 6.884 por las dos máquinas automatizadas.

La cantidad de desperdicio producida anualmente es de 4.644 kg al implementarse la mejora se reduciría en un 75%, es decir 3.483 Kg, con lo cual se produciría más esponjilla de acero con un monto de:

Tabla 26.Mejora de producción obtenida a través de la automatización

	<b>COSTO (DÓLARES)</b>	<b>CANTIDAD KG.</b>	<b>TOTAL</b>
<b>ESPONJILLA KG.</b>	2,20	3.483	\$ 7.662,6

Elaborado por: Alexander Canencia

Tabla 27.Costos de mantenimiento por año

<b>Cantidad (personas)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo (Horas)</b>	<b>Precio Unitario (Horas)</b>	<b>Total</b>
2	Mantenimiento de la automatización al primer año	8	\$ 14,00	224,00
2	Mantenimiento de la automatización al segundo año	8	\$18,00	288,00
2	Mantenimiento de la automatización tercer año	8	\$22,00	352,00

Elaborado por: Alexander Canencia

El conocer dichos costos nos permitirá saber la inversión total inicial realizada y analizar el tiempo en que se va a recuperar la inversión con el nuevo proceso, así mismo se conocerá en qué porcentaje se aumentará el nivel de producción y la rentabilidad. De igual forma, se determinará los costos de producción que maneja la planta, precio de ventas y el aumento de la capacidad de producción y de ventas.

#### **5.1.1.7 Depreciación**

La depreciación es la reducción del valor de los activos que posee la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., ya sea por el uso, desgaste o vital útil. En este caso la tabla de control será depreciado, puesto a que puede formar parte de los activos fijos de la empresa.

El presente activo fijo tiene 3 años de vida útil por tratarse de un equipo tecnológico, los mismos que tienen una rápida depreciación.

Tabla 28. Depreciación del activo fijo

<b>Nombre del Activo:</b>	Equipos Tecnológicos	
<b>N.º de Años</b>	3	
<b>Valor:</b>	USD. 3.442,00	
<b>N.º Año</b>	<b>Depreciación Anual</b>	<b>Valor Residual</b>
<b>1</b>	1.147,33	2.294,66
<b>2</b>	1.147,33	1.147,33
<b>3</b>	1.147,33	0,00

Elaborado por: Alexander Canencia

#### **5.1.1.8 Evaluación económica del proyecto de automatización**

Para evaluar el proyecto se utilizan herramientas como el VAN, TIR, costo beneficio que permitirán conocer la viabilidad del mismo.

Tabla 29. Flujo de caja automatización

<b>Flujo de Caja</b>				
Inversión Inicial	\$6.884			
Producción (Kg x Año) Excedente	3483			
Precio (Anual)	2,20			
Períodos en Años	3			

<b>Flujo de caja Automatización</b>				
<b>PERÍODOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
INGRESOS		7662,6	7662,6	7662,6
Costo Totales		224	288	352
Costo de Mantenimiento		224	288	352
INVERSIÓN	-6884,00			
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-6884,00	7.438,60	7.374,60	7.310,60
Flujo de Caja Acumulado		7.438,60	14.813,20	22.123,80

Elaborado por: Alexander Canencia

La inversión inicial del nuevo sistema automatizado para la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., es de \$ 6884,00 de dos máquinas, donde el primer año de producción llegaría a ser de \$ 7662,62 el excedente del total de ingresos ya que se calcula de acuerdo con el 75% de ahorro en desperdicio y por lo tanto tiene un costo de \$2,2 por cada Kg.

### Tasa de descuento

Para llegar a evaluar la tasa de descuento se utiliza la siguiente ecuación:

$$Td = I + \frac{(Tp + Ta)}{2}$$

Datos:

**I**= Inflación

**Tp**= Tasa pasiva

**Ta**= Tasa Activa

Según los datos actualizados al 2018 del INEC señalan que la tasa de inflación es de 0,27% [20].

De acuerdo con el Banco Central del Ecuador la tasa activa y la tasa pasiva al 2018 es de 7,63% y 4,99% respectivamente, obteniéndose una tasa de descuento de 10% anual.

## Cálculo del TIR y VAN

Fórmula para calcular el VAN:

$$VAN = -I_o + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

Donde:

**F<sub>j</sub>**: Flujo neto de caja en el período j

**I<sub>o</sub>**: Inversión Inicial

**i**: Tasa de descuento de la inversión

**n**: Número de años de la inversión

Fórmula para calcular el TIR:

$$0 = -I_o + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+TIR)^j} = VAN$$

Donde:

**F<sub>j</sub>**: Flujo neto en el período j

**I<sub>o</sub>**: Inversión inicial en el período 0

**n**: Número de años de la inversión

Tabla 30. TIR, VAN y Costo Beneficio del proyecto

<b>TASA DE DESCUENTO</b>	10%
<b>VAN</b>	\$ 11.465,64
<b>TIR</b>	92%
<b>Beneficio costo</b>	2,51

Elaborado por: Alexander Canencia

Cuando el valor del beneficio costo está por encima de 1, el valor del beneficio es superior a los costos del proyecto, por lo que se acoge el proyecto y se recomiendan las inversiones porque existen beneficios. El valor del beneficio es de 2,51 es decir que los ingresos son superiores a los egresos es así se puede afirmar que por cada unidad monetaria invertida se tendrá un retorno del capital y una ganancia de 1,51. El VAN es superior a la inversión y el TIR es mayor a la tasa de descuento por lo que este proyecto resulta deseable para la empresa.



### 5.1.1.9 Punto de equilibrio proyecto automatización

La tabla 31 muestra el punto de equilibrio del primer proyecto basado en la automatización, se encuentra constituido por la cantidad de ingresos igualado a los gastos y costos que se manifiestan en cualquier empresa como es el PE en dólares anual y mensual. Cálculos (Anexo.7)

Tabla 31. Punto de equilibrio del proyecto de automatización

Punto de equilibrio					
	2.016	2.017	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ventas</b>	3.364.073,86	3.474.678,72	3.482.341,32	3.490.003,92	3.497.666,52
<b>Costos y gastos fijos</b>	468.913,56	572.536,23	676.158,90	779.781,57	883.404,24
<b>Costos y gastos variables</b>	2.842.171,68	2.845.507,87	2.845.731,87	2.846.019,87	2.846.371,87
<b>Costos y gastos totales</b>	3.311.085,24	3.418.044,10	3.521.890,77	3.625.801,44	3.729.776,11
<b>PE en dólares</b>	3.022.520,14	3.161.906,59	3.698.682,26	4.225.944,32	4.744.171,37
<b>PE en dólares (Promedio mensual)</b>	251.876,68	263.492,22	308.223,52	352.162,03	395.347,61

Elaborado por: Alexander Canencia

El punto de equilibrio en el año 1 fue de \$ 3.698.682,26 es decir, que sus ventas promedio mensuales debían ser \$ 308.223,52 para no generar pérdidas ni ganancias. El punto de equilibrio en el año 2 fue de \$ 4.225.944,32 el promedio mensual debió ser entonces de \$ 352.162,03 mientras que en el año 3 recupera su rentabilidad con un punto de equilibrio de \$ 4.744.171,37 lo que indica que la empresa tuvo un promedio mensual de \$395.347,61 existiendo utilidades en los últimos tres años por la misma implementación de la automatización.

### 5.1.1.10 Índice de endeudamiento proyecto automatización

La tabla 32 muestra los indicadores de endeudamiento del proyecto de automatización, así se establece el riesgo que se accede al realizar una inversión y el adecuado nivel de endeudamiento. Cálculos (Anexo. 9)

Tabla 32. Índice de endeudamiento del proyecto de automatización

Indicadores de endeudamiento					
	2016	2017	Año1	Año2	Año3
Pasivo Total	1.895.802,98	2.159.422,99	2.423.043,00	2.686.663,01	2.950.283,02
Pasivo corriente	1.615.946,09	1.942.633,64	2.269.321,19	2.596.008,74	2.922.696,29
Pasivo no Corriente	279.856,89	216.789,35	153.721,81	90.654,27	27.586,73
Patrimonio	855.468,90	884.587,97	913.707,04	942.826,11	971.945,18
<b>Total Activo</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>	<b>3.344.412,64</b>	<b>3.644.814,32</b>	<b>3.945.216,00</b>
Activo Corriente	2.093.829,14	2.300.560,15	2.514.953,76	2.729.347,37	2.943.740,98
Activo No Corriente	657.442,74	743.450,81	829.458,88	915.466,95	1.001.475,02
Índice de endeudamiento= T. Pasivo /T activo	68,9%	70,9%	72,5%	73,7%	74,8%
Endeudamiento CP= Pasivo Corriente/T.activo	58,7%	63,8%	67,9%	71,2%	74,1%
Endeudamiento LP= Pasivo No corriente /T. activo	10%	7%	5%	2%	1%

Elaborado por: Alexander Canencia

El índice de endeudamiento ideal está entre el 40% y el 60%, por el cual la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., muestra en el año 2017 un índice de endeudamiento del 70,9% y en el año 1 de implementarse el proyecto de automatización es de 72,5% esto significa que la empresa todavía está soportando un exceso de deuda, donde agrava la situación conllevando a la descapitalización y por lo tanto una pérdida de autonomía frente a terceros. Por lo tanto, en el segundo y tercer año la empresa se recupera con un índice de endeudamiento del 73,7% y 74,8% esto significa que MARTE INDUSTRIAS C.A., cada año aumenta más de 1% en su índice de endeudamiento.

### 5.1.2 Descripción de Proyecto de inversión basado en la compra de un nuevo equipo de producción

La máquina que se plantea comprar es de Marca Main Machine, modelo MKR500 G por un monto de \$ 108.500,00 dólares cuyas características técnicas son:

Tabla 33.Ficha técnica de la máquina trefiladora

<b>FICHA TÉCNICA</b>	
Capacidad de producción	2000 kg/8 horas
Estación de corte	4
Portacuchillos	60 grupos
El diámetro de la rueda de alambre	500mm
Materias primas	Alambre galvanizado 3mm
Alambre enrollado	36 círculos
Instalador	132.5 KW
Peso total	16000kg
Trabajadores	4 personas
Velocidad del cable	110m/min

Elaborado por: Alexander Canencia

#### 5.1.2.1 Productividad Diaria

$$Productividad = \frac{2000 \text{ kg}}{8 \text{ horas}}$$

$$Productividad = 250 \text{ kg por hora hombre producidas}$$

El Proyecto de inversión se calculó por 2080 horas y por la producción total es de 520.000 Kg anual.

$$Producción \text{ anual} = 250 \text{ kg por hora hombre producidas} * 2080 \text{ horas}$$

$$Producción \text{ anual} = 520.000 \text{ kg anual}$$

El 50% se lo utiliza en la producción de esponjilla de acero, el 25% viruta, el 23% en lo que es lana de acero y un 2% en lo que corresponde a desperdicio.

Tabla 34.Producción del proyecto de inversión basado en la compra de un nuevo equipo de producción

	<b>COSTO (DÓLARES)</b>	<b>CANTIDAD KG.</b>	<b>TOTAL</b>
<b>ESPONJILLA KG.</b>	2,2	260.000	\$ 572.200
<b>VIRUTA KG.</b>	2	130.000	\$ 260.000
<b>LANA DE ACERO. KG.</b>	2,2	119.600	\$ 263.120
			\$ 1.095.320

Elaborado por: Alexander Canencia

### 5.1.2.2 Indicadores económicos basada en la compra de un nuevo equipo de producción

Para determinar cuáles son los ingresos y gastos se validará de una forma eficaz la rentabilidad del proyecto, es por medio de indicadores económicos como son el VAN y TIR, costo beneficio que ayudan a conocer las cifras exactas al respecto.

Tabla 35.Excedente de esponjilla y lana de acero

	Lana de acero kg	esponjilla de acero(kg)	
Producción máquina nueva	119.600	260.000	
Producción actual	53.439	116.969	
Excedente	66.161	143.031	\$ 460.222,40

Elaborado por: Alexander Canencia

$$\text{Producción excedente} = 66.161 + 143.031 = 209.192\text{kg}$$

$$\text{Excedente} = (66.161 + 143.031)\text{kg} * \$ 2,20 = \$ 460.222,40$$

Tabla 36.Flujo de caja compra de una máquina

Flujo de Caja	
Inversión Inicial	\$ 108.500,00
Producción excedente (Kg x Año) de esponjilla y lana de acero	209.192
Precio (Anual)	2,20
Períodos en Años	5

Flujo de caja máquina nueva						
PERÍODOS	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		460.222,40	460.222,40	460.222,40	460.222,40	460.222,40
Costo Totales		32.035,42	32.195,42	32.355,42	32.515,42	32.675,42
Costo de Mantenimiento		480,00	640,00	800,00	960,00	1.120,00
Gastos Financieros		31.555,42	31.555,42	31.555,42	31.555,42	31.555,42
INVERSIÓN	-108.500,00					
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-108.500,00	428.186,98	428.026,98	427.866,98	427.706,98	427.546,98

Elaborado por: Alexander Canencia

Tabla 37.Costos de mantenimiento por año

Cantidad (personas)	Descripción	Tiempo (Horas)	Precio Unitario (Horas)	Total
4	Mantenimiento de la máquina al primer año	8	\$ 15,00	480,00
4	Mantenimiento de la máquina al segundo año	8	\$20,00	640,00
4	Mantenimiento de la máquina al tercer año	8	\$25,00	800,00
4	Mantenimiento de la máquina cortadora al cuarto año	8	\$30,00	960,00
4	Mantenimiento de la máquina cortadora al quinto año	8	\$35,00	1120,00

Elaborado por: Alexander Canencia

Tabla 38.Depreciación del Activo Fijo

<b>Nombre del Activo:</b>	Máquina MKR500 G	
<b>N.º de Años</b>	5	
<b>Valor:</b>	USD \$ 108500,00	
N.º Año	Depreciación Anual	Valor Residual
1	21700	86800
2	21700	65100
3	21700	43400
4	21700	21700
5	21700	0

Elaborado por: Alexander Canencia

La inversión inicial de la compra de un nuevo equipo de producción para la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., es de \$ 108.500,00 de una máquina, donde el primer año de producción llegaría a ser de \$ 460.222,40 del total de ingresos ya que se calcula de acuerdo con la esponjilla y lana de acero, por lo tanto tiene un costo de \$2,2 por cada Kg.

Tabla 39.Cálculo del TIR y VAN

TASA DE DESCUENTO	10%
VAN	\$ 1.513.567,65
TIR	394%
Costo Beneficio	7,02

Elaborado por: Alexander Canencia

Al analizar el resultado del costo beneficio, se tendrá un monto de \$ 6,02 adicional a cada dólar de la inversión realizada.

### 5.1.2.3 Punto de equilibrio proyecto nueva máquina

Tabla 40. Punto de equilibrio en la compra de una máquina desbastadora

<b>Punto de equilibrio</b>							
	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ventas	3.364.073,86	3.474.678,72	3.934.901,12	4.395.123,52	4.855.345,92	5.315.568,32	5.775.790,72
Costos y gastos fijos	468.913,56	572.536,23	676.158,90	779.781,57	883.404,24	987.026,91	1.090.649,58
Costos y gastos variables	2.842.171,68	2.845.507,87	2.845.987,87	2.846.627,87	2.847.427,87	2.848.387,87	2.849.507,87
Costos y gastos totales	3.311.085,24	3.418.044,10	3.522.146,77	3.626.409,44	3.730.832,11	3.835.414,78	3.940.157,45
PE en dólares	3.022.520,14	3.161.906,59	2.443.370,41	2.213.268,29	2.136.159,48	2.126.560,70	2.152.684,50
PE en dólares (Promedio mensual)	251.876,68	263.492,22	203.614,20	184.439,02	178.013,29	177.213,39	179.390,37

Elaborado por: Alexander Canencia

El punto de equilibrio en el año 1 fue de \$ 2.443.370,41 es decir, que sus ventas promedio mensuales debían ser \$ 203.614,20 para no genera pérdidas ni ganancias. El punto de equilibrio en el año 2 fue de \$ 2.213.268,29 promedio mensual debió ser entonces de \$ 184.439,02 mientras que en el año 3 baja su rentabilidad con un punto de equilibrio de \$ 2.136.159,48 lo que indica que la empresa tuvo un promedio mensual de \$ 178.013,29 en los últimos dos años existe un punto de equilibrio por \$ 2.126.560,70 y \$ 2.152.684,50 con un promedio mensual de \$177.213,39 y \$179.390,37 respectivamente, existiendo utilidades por la implementación de la máquina desbastadora de alambre. Cálculos (Anexo. 8).

### 5.1.2.4 Índice de endeudamiento

Tabla 41. Índice de endeudamiento del proyecto de compra de una máquina

Indicadores de endeudamiento							
	2016	2017	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
<b>Pasivo Total</b>	<b>1.895.802,98</b>	<b>2.159.422,99</b>	<b>2.507.810,54</b>	<b>2.856.198,09</b>	<b>3.204.585,64</b>	<b>3.552.973,19</b>	<b>3.901.360,74</b>
Pasivo corriente	1.615.946,09	1.942.633,64	2.269.321,19	2.596.008,74	2.922.696,29	3.249.383,84	3.576.071,39
Pasivo no Corriente	279.856,89	216.789,35	238.489,35	260.189,35	281.889,35	303.589,35	325.289,35
Patrimonio	855.468,90	884.587,97	913.707,04	942.826,11	971.945,18	1.001.064,25	1.030.183,32
<b>Total Activo</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>	<b>3.796.972,44</b>	<b>4.549.933,92</b>	<b>5.302.895,40</b>	<b>6.055.856,88</b>	<b>6.808.818,36</b>
Activo Corriente	2.093.829,14	2.300.560,15	2.967.513,56	3.634.466,97	4.301.420,38	4.968.373,79	5.635.327,20
Activo No Corriente	657.442,74	743.450,81	829.458,88	915.466,95	1.001.475,02	1.087.483,09	\$ 1.173.491,16
Índice de endeudamiento	68,91%	70,94%	66,05%	62,77%	60,43%	58,67%	57,30%
Endeudamiento CP	59%	64%	60%	57%	55%	54%	53%
Endeudamiento LP	10%	7%	6%	6%	5%	5%	5%

Elaborado por: Alexander Canencia

Se ha determinado que el 40% y el 60% del índice de endeudamiento es lo ideal para la empresa, donde se muestra que durante el año 2016 se registró un 68,91% del índice de endeudamiento y en el año 2017 un índice de endeudamiento 70,94% esto significa que la empresa todavía está soportando un exceso de deuda, donde agrava la situación conllevando a la descapitalización y por lo tanto una pérdida de autonomía frente a terceros. Por lo tanto, en el primero y segundo año la empresa se recupera con un índice de endeudamiento del 66,05% al 62,77% esto significa que MARTE INDUSTRIAS C.A., baja su índice de endeudamiento en un 4,89% y en años posteriores sigue bajando su índice en un 2% aproximadamente. Cálculos (Anexo 10).

La Empresa se podrá desarrollar económicamente con la implementación y el único propósito de contrarrestar el índice de endeudamiento de corto plazo y de la misma forma a largo plazo proporcionados por los acreedores y recursos de los accionistas, donde permite registrar un palanqueo financiero en ambos índices.

**5.2. Análisis comparativo del proyecto de automatización vs el proyecto de compra de una máquina de producción.**

Proyecto 1: Proyecto de Automatización														
<p><b>Costo del Proyecto:</b> \$ 6.884</p> <p><b>Productividad del Proyecto de Automatización:</b> 113, 36 Kg por horas hombre producidas</p> <p><b>Monto Anual en Dólares:</b> \$ 7.662,6</p>														
<table><tr><th colspan="3">Flujo de caja económico</th></tr><tr><th>Año1</th><th>Año2</th><th>Año3</th></tr><tr><td>7.438,60</td><td>7.374,60</td><td>7.310,60</td></tr></table>			Flujo de caja económico			Año1	Año2	Año3	7.438,60	7.374,60	7.310,60			
Flujo de caja económico														
Año1	Año2	Año3												
7.438,60	7.374,60	7.310,60												
<p><b>Costo Beneficio:</b></p> <table><tr><td colspan="2">TASA DE DESCUENTO</td><td>10%</td></tr><tr><td>VAN</td><td>\$</td><td>11.465,64</td></tr><tr><td>TIR</td><td></td><td>92%</td></tr><tr><td>BENEFICIO COSTO</td><td></td><td>2,51</td></tr></table> <p>El valor del beneficio es 1,51 por lo que este proyecto resulta bueno para la empresa.</p>			TASA DE DESCUENTO		10%	VAN	\$	11.465,64	TIR		92%	BENEFICIO COSTO		2,51
TASA DE DESCUENTO		10%												
VAN	\$	11.465,64												
TIR		92%												
BENEFICIO COSTO		2,51												

Proyecto 2: Proyecto de Compra de una nueva máquina de producción																			
<p><b>Costo del Proyecto:</b> Máquina MKR500G por un valor de \$ 108.500</p> <p><b>Productividad estimada anual:</b> 250 Kg por hora hombre producidas.</p> <p><b>Monto Anual en Dólares:</b> \$ 460.222,40</p>																			
<table><tr><th colspan="5">Flujo de caja económico</th></tr><tr><th>Año1</th><th>Año2</th><th>Año3</th><th>Año4</th><th>Año5</th></tr><tr><td>428.186,98</td><td>428.026,98</td><td>427.866,98</td><td>427.706,98</td><td>427.546,98</td></tr></table>					Flujo de caja económico					Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	428.186,98	428.026,98	427.866,98	427.706,98	427.546,98
Flujo de caja económico																			
Año1	Año2	Año3	Año4	Año5															
428.186,98	428.026,98	427.866,98	427.706,98	427.546,98															
<p><b>Costo Beneficio:</b></p> <table><tr><td colspan="2">TASA DE DESCUENTO</td><td>10%</td></tr><tr><td colspan="2">VAN</td><td>\$ 1.513.567,65</td></tr><tr><td colspan="2">TIR</td><td>394%</td></tr><tr><td colspan="2">COSTO BENEFICIO</td><td>7,02</td></tr></table> <p>Al analizar el resultado del costo beneficio, se tendrá un monto de \$ 6,02 adicional a cada dólar de la inversión realizada.</p>					TASA DE DESCUENTO		10%	VAN		\$ 1.513.567,65	TIR		394%	COSTO BENEFICIO		7,02			
TASA DE DESCUENTO		10%																	
VAN		\$ 1.513.567,65																	
TIR		394%																	
COSTO BENEFICIO		7,02																	



**Punto de Equilibrio:**

<b>Punto de equilibrio</b>					
	2016	2017	Año1	Año2	Año3
PE en dólares	3.022.520,14	3.161.906,59	3.698.682,26	4.225.944,32	4.744.171,37
PE en dólares (promedio mensual)	251.876,68	263.492,22	308.223,52	352.162,03	395.347,61

El punto de equilibrio en el año 1 fue de \$ 3.698.682,26 es decir, que sus ventas promedio mensuales debían ser \$ 308.223,52 para no generar pérdidas ni ganancias. El punto de equilibrio en el año 2 fue de \$ 4.225.944,32 el promedio mensual debió ser entonces de \$ 352.162,03 mientras que en el año 3 recupera su rentabilidad con un punto de equilibrio de \$ 4.744.171,37 lo que indica que la empresa tuvo un promedio mensual de \$395.347,61 existiendo utilidades en los tres años por la misma implementación de la automatización.

**Índice de Endeudamiento:**

Años	2016	2017	Año 1	Año 2	Año 3
Índice de endeudamiento	68,91%	70,94%	72,5%	73,7%	74,8%

**Punto de Equilibrio:**

<b>Punto de equilibrio</b>		
	PE en dólares	PE en dólares (promedio mensual)
<b>2016</b>	3.022.520,14	251.876,68
<b>2017</b>	3.161.906,59	263.492,22
<b>Año1</b>	2.443.370,41	203.614,20
<b>Año2</b>	2.213.268,29	184.439,02
<b>Año3</b>	2.136.159,48	178.013,29
<b>Año4</b>	2.126.560,70	177.213,39
<b>Año5</b>	2.152.684,50	179.390,37

**Índice de Endeudamiento:**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Índice de endeudamiento	66,05%	62,77%	60,43%	58,67%	57,30%
Endeudamiento corto plazo	60%	57%	55%	54%	53%
Endeudamiento largo plazo	6%	6%	5%	5%	5%

Endeudamiento corto plazo	58,7%	63,8%	67,9%	71,2%	74,1%
Endeudamiento largo plazo	10%	7%	5%	2%	1%

El índice de endeudamiento ideal está entre el 40% y el 60%, por el cual la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A., muestra en el año 2017 un 70,9% y en el año 1 de implementar el proyecto de automatización es de 72,5% esto significa que la empresa todavía está soportando un exceso de deuda, donde agrava la situación conllevando a la descapitalización y por lo tanto una pérdida de autonomía. Por lo tanto, en el segundo y tercer año la empresa no se recupera con un índice de endeudamiento del 73,7% y 74,8% esto significa que MARTE INDUSTRIAS C.A., viene contrayendo años atrás un índice de endeudamiento elevado.

Durante los primeros años no podrá contraer deuda la empresa ya que su índice de endeudamiento es muy alto, sin embargo en el cuarto y quinto año la empresa se recupera con un índice de endeudamiento del 58,67% al 57,30% esto significa que MARTE INDUSTRIAS C.A., ya puede contraer deudas sin arriesgar el patrimonio.

La empresa se desarrollará económicamente con la implementación y el único propósito de contrarrestar el índice de endeudamiento de corto plazo y de la misma forma a largo plazo.

### **Conclusiones del Análisis Comparativo**

La Empresa busca competir con mayor presencia en el mercado nacional por lo cual se hace importante seleccionar el proyecto de implementación de una nueva máquina, justificando los aumentos de los salarios, costos de producción, materiales y mano de obra.

Por lo tanto, el proyecto de implementación de una máquina se llegó a seleccionar por los siguientes motivos:

Producción y calidad: La nueva máquina llegará a mejorar la productividad y promueve un mejor nivel de vida, por ello la productividad se basa en la producción hora-hombre, justificando los aumentos salariales si se mejora dicha producción.

Los principales ahorros estimados en cuanto calidad serían:

- Minimización de trabajo o reparación de las piezas que se encuentren defectuosas.
- Garantías que se brinde al cliente
- Incremento de la demanda debido a la mejora esperada en la calidad del producto.
- Minimización en las devoluciones del producto por parte del consumidor
- Incremento de la demanda por parte de los clientes potenciales ya sea nacionales e internacionales por el cumplimiento de las especificaciones del producto.
- Acceso a nuevos mercados para llegar a obtener una certificación por parte de un organismo supervisor de calidad.
- Incremento de clientes para llegar a ofrecer el tiempo de garantía mejorada.
- Recursos económicos: Se llegó a determinar que el proyecto de automatización frente a la implementación de una máquina se sometió a un impacto financiero de costo beneficio \$1,51 a \$6,02 existiendo una diferencia de \$4,51. Por el cual el proyecto de una nueva máquina es más vistoso frente al otro proyecto. El VAN en ambos proyectos es superior a la inversión y el TIR es mayor a la tasa de descuento.

- Capacidad de endeudamiento: Se llegó a determinar que en el proyecto de automatización la capacidad de endeudamiento sube desde los primeros años en un 1,5 % mientras que en los primeros años de la implantación de la nueva máquina baja en un 4,89%.

## **Conclusiones**

- La inversión del proyecto de automatización es recuperable a corto plazo, también implica una ganancia neta en el aumento de la producción. En el nuevo proceso el operario podrá monitorear el aumento de la temperatura, así misma mejora los índices de velocidad en el tiempo de producción y minimización de pérdida de materia prima.
- Con la automatización se identificó que existe un aumento en la productividad de 113,36 kg por hora hombre producidas a diferencia de la productividad anterior de 111,69 kg por hora hombre, por el cual implica que el proceso realizado es eficiente logrando incrementar la producción, sino también eliminando procesos manuales.
- Al analizar el resultado del costo beneficio del proyecto de automatización se llegó a identificar que tendrá un monto de \$ 1,51 adicional a cada dólar de la inversión esta hace referencia de la ganancia obtenida con la inversión. En el proyecto de una nueva máquina se tendrá un monto de \$ 6,02 adicional a cada dólar de la inversión realizada, en ambos proyectos el VAN es superior a la inversión y la TIR es mayor a la tasa de descuento.
- Se determinó que el proyecto de automatización presenta mayor endeudamiento, debido a que la empresa ya tiene un índice de endeudamiento respecto del 2017 al 2016 de un 2%, en cambio con el proyecto de una nueva máquina la empresa baja su índice de endeudamiento en el primer año de un 4,89% y posteriores años en aproximadamente un 2%.
- En los dos proyectos se consideró solo la producción de esponjilla y lana de acero porque es la que más demanda existe; por lo tanto en el proyecto de automatización, la cantidad de desperdicio producida anualmente es de \$4.644 kg al implementarse la mejora se reduciría en un 75% que sería 3.483 Kg el cual se produciría más esponjilla de acero con un monto de \$7.662,60. Mientras que en el segundo basado en la compra de una máquina se produciría un total de 143.031 Kg de esponjilla y 66.161 de lana de acero a un precio de \$2,2 el cual tendría un monto de \$ 460.222,40.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda comprar una nueva máquina para la empresa debido a que su índice de endeudamiento puede estar entre 40 a 60%; con el propósito de no poner en peligro el patrimonio de la empresa.
- La empresa tiene la alternativa de realizar la automatización y seguir con un incremento en su índice de endeudamiento o implementar la nueva máquina y aumentar la productividad e incrementar producción.
- El segundo proyecto se debe verificar el índice de desperdicio que se llegue a presentar durante la producción de esponjilla debido a que esto podría causar pérdidas y no satisfacer la demanda actual del producto.
- Aunque exista una demanda insatisfecha en el proyecto de automatización, la Empresa MARTE INDUSTRIAS C.A, debe desarrollar sistemas de negociación que aseguren la venta de 27.000 Kg de esponjilla disponibles después del abastecimiento interno del alambre.
- Para llegar automatizar la máquina mecánica o eléctrica, se recomienda utilizar los planos técnicos y eléctricos porque estos facilitarían el proceso.

## Bibliografía

- [1] V. Guerrero, «Estados Financieros,» 15 01 2017. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/VioletaGuerreroCabal/estados-financieros-ppt-71023832>. [Último acceso: 20 06 2018].
- [2] R. Ortega, Estado de situación financiera y estado de resultados, México: ECB Ediciones, 2013, p. 58.
- [3] T. Chávez, «Concepto de Gastos Administrativos y Ventas,» 05 07 2017. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/352994778/Concepto-de-Gastos-Administrativos-y-Ventas>. [Último acceso: 20 06 2018].
- [4] A. Morales Castro y J. A. Morales Castro, Proyectos de Inversión Evaluación y Formulación, McGraw-Hill, p. 186.
- [5] M. Padilla, Formulación y Evaluación de Proyectos, México: Ecoe ediciones, 2011, pp. 231-246.
- [6] J. Cortez, «Costos de Producción,» 22 01 2014. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/ragazza92/costos-de-produccion-30324890>. [Último acceso: 20 06 2018].
- [7] Glosarios, «Activo circulante,» 03 12 2017. [En línea]. Available: <https://glosarios.servidor-alicante.com/economia/activo-circulante-total>. [Último acceso: 20 06 2018].
- [8] M. Lalangui, «Contabilidad bancaria y seguros,» 07 12 2017. [En línea]. Available: <https://7moutmach.blogspot.com/2015/05/49-otros-pasivos.html>. [Último acceso: 20 06 2018].
- [9] M. Córdoba, Análisis financiero, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2016.
- [10] E. B. Fuertes, «Indicadores Financiero,» de *Auditoría administrativa. Gestión estratégica del cambio. Segunda edición*, México, Pearson Educación, 2007, p. 150.
- [11] MytripleA, «Pasico Corriente,» 14 12 2017. [En línea]. Available: <https://www.mytriplea.com/diccionario-financiero/pasivo-corriente/>. [Último acceso: 20 06 2018].

- [12] B. Pinda, «Indicadores de endeudamiento,» 10 06 2015. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/kleverlopez353/indicadores-deendeudamiento>. [Último acceso: 20 06 2018].
- [13] J. Carreto, «Análisis del punto de equilibrio,» 11 01 2016. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/jcarreto/anlisis-del-punto-de-equilibrio-56930762>. [Último acceso: 10 06 2018].
- [14] J. Ortiz, Gestión Financiera, México: Editex, 2013.
- [15] G. Baca Urbina, Fundamentos de Ingeniería económica, McGraw Hill, p. 84.
- [16] A. Martínez, «Análisis costo beneficio,» 06 11 2013. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/alejandramartineztapia/analisis-costo-beneficio>. [Último acceso: 20 06 2018].
- [17] A. Barajas, Finanzas para no financistas, Bogotá: Pontifica Universidad Javeriana, 2008, p. 500.
- [18] «MARTE INDUSTRIAS C.A,» [En línea]. Available: <http://marteindustrias.com/>. [Último acceso: 08 12 2018].
- [19] A. Miranda, «Trefilado,» 10 04 2017. [En línea]. Available: <https://prezi.com/hee69nkzrxdl/trefilado/>. [Último acceso: 25 09 2018].
- [20] El Telégrafo, «La inflación en Ecuador cerró agosto con 0,27 por ciento,» 06 09 2018. [En línea]. Available: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/inflacion-ecuador-agosto-2018>. [Último acceso: 12 09 2018].



# **Anexo 1. Órdenes de Compras Julio, agosto y septiembre del 2017**

## ORDEN DE VENTA MENSUAL LANA DE ACERO JULIO 2017 EN KG.

CLIENTE	UPERMERCADO		OTROS		ICTOR FLORE		VERONIC	CALAHORRANO			EFREN RODRIGUEZ		P.SUD	WILLIAM	HELENA TOBIAN		TOTAL	
PRODUCTO	ESPON	VIRUTA	3en1-jun	3en1	6en1	ESPON.	3en1-KASS	3en1	ESPONJ	VIRUTA	3en1	ESPON	VIRUTA	VIRUTA	ESPONJA	VIRUTA	ESPONJILLA	
PEDIDO KG.	4000		1000	2000		4000	2000		3000		2000	3000			3000		3000	27000
PESO KG.	3.000	1.400	900	1500		3.200	1800		2.000	1.000	1.500	2.000		6.000	523		2.500	18.923
DEMANDA INSATIS	1.000		100	500		800	200		1.000		500	1.000			2.477		500	8.077

## ORDEN DE VENTA MENSUAL LANA DE ACERO AGOSTO 2017 EN KG.

CLIENTE	SUPERMERCADOS		OTROS		VICTOR FLOREZ		VERONICA B		CALAHORRANO		EFREN RODRIGUEZ		P.SUD		WILLIAM CATA		HELENA TOBIAN		TOTAL
PRODUCTO	ESPON	VIRUTA	3en1-jun	3en1	6en1	VIRUTA	ESPON.	3en1-KASS	3en1	ESPONJ	VIRUTA	KASS	ESPON	VIRUTA	VIRUTA	ESPONJA	VIRUTA	ESPONJILLA	
PEDIDO KG.	4000		1000	2000			4000	2000		3000		2000	3000			3000		3000	27000
PESO KG.	2.500	1.400	887	700		950	3.000	500		700	1.000	500	1.000		600	2300	2.000	2.800	14.887
DEMANDA INS	1.500		113	1.300			1.000	1.500		2.300		1.500	2.000			700		200	12.113

## ORDEN DE VENTA MENSUAL LANA DE ACERO SEPTIEMBRE 2017 EN KG.

CLIENTE	SUPERMERCADO		OTROS		VICTOR FLORE		VERÓNICA	CALAHORRANO		EFREN RODRIGUEZ				WILLIAM	HELENA TOBIAN		TOTAL	
PRODUCTO	ESPON	VIRUTA	3en1-jun	3en1	6en1	ESTRP.	3en1-KASS	3en1	ESPONJ	VIRUTA	K=3/1	K=6/1	L=3/1	ESPON.	ESPONJA	VIRUTA	ESPONJILLA	
PEDIDO	4000		1000	2000	3000	1000	2000		3000		1250	1250	1250	1250	3000		3000	27000
PESO KG.	3.890	1.400	924	1700	1870	1.000	2000		2.750	800	1.000	1.000	500	1.000	1500	200	1.660	20.794
DEMANDA INS	110		76	300	1.130	0	0		250		250	250	750	250	1.500		1.340	6.206

## Anexo 2. Balance General y Estado de Pérdidas y Ganancias 2016

<b>ACTIVO</b>		<b>PARCIALES</b>	<b>TOTALES</b>
<b>1 - CAJA Y BANCOS</b>			117,942.16
Caja Chica		3,497.09	
Banco del Pacífico		3,103.32	
Banco de la Producción		18,523.84	
Banco del Pichincha		7,698.76	
Banco del Pichincha No. 2		57.24	
Banco de la Producción- Cta. de Ahorros		9,630.87	
Banco Internacional		866.31	
Banco de Machala		0.00	
Banco de Guayaquil		32,930.21	
Banco Amazonas		1,045.03	
Cheques Devueltos		32,032.06	
S.R.I Pagos Duplicados por Cobrar		8,557.43	
<b>2 - CTAS. Y DOCUMENTOS POR COBRAR</b>			1,523,319.47
Clientes		1,544,972.31	
Menos: Provisión para Incobrables		-186,720.28	
Deudores Varios		132,841.50	
Anticipo Agentes de Aduana		11,689.04	
Préstamos a Trabajadores		20,536.90	
<b>3 - INVENTARIOS</b>			292,716.28
Materias Primas		253,621.86	
Materiales		7,730.00	
Materiales de Empaque		249.62	
Producto Terminado		31,116.80	
<b>4 - IMPORTACIONES EN TRANSITO</b>			1,167.71
Importaciones en Tránsito		1,167.71	
<b>5 - IMPUESTOS Y GASTOS ANTICIPADOS</b>			158,681.52
Anticipo impuesto a la Renta		27,289.43	
Retenciones a la Compañía del 2013 del 1%		46,478.32	
Anticipo impuesto a la Renta del 2013		885.34	
Crédito Tributario Impuesto Salida Divisas 2015		35,016.73	
Crédito Tributario Impuesto Salida Divisas 2016		44,536.54	
Retenciones a la Compañía del 30% IVA		0.00	
Retenciones a la Compañía del 10% IVA		0.00	
Anticipo impuesto a la Renta del 2016		4,475.16	
Anticipo impuesto a la Renta del 2015		0.00	
<b>6 - ACTIVOS NO DEPRECIABLES</b>			353,472.00
Terrenos		353,472.00	
<b>7 - ACTIVOS DEPRECIABLES</b>			303,970.74
Construcciones	233,814.83		
Menos: Depreciación Construcciones	-33,800.71	199,914.12	
Instalaciones	34,091.89		
Menos: Depreciación instalaciones	-34,091.89	0.00	
Máquinaria	180,430.97		
Menos: Depreciación Maquinaria	-180,430.97	0.00	
Muebles y Enseres	16,573.12		
Menos: Depreciación Muebles Enseres	-12,639.08	3,934.06	
Vehículos	218,324.90		
Menos: Depreciación Vehículos	-118,202.34	100,122.56	
Equipos de Computación	25,030.22		
Menos: Depreciación Equipos Computac.	-25,030.22	0.00	
<b>TOTAL ACTIVO</b>			<b>2,751,271.88</b>

**PASIVO**

	PARCIALES	TOTALES
<b>1 - PROVEEDORES</b>		752,628.63
Proveedores Nacionales	482,707.90	
Proveedores del Exterior	269,920.73	
<b>2 - OBLIGACIONES BANCARIAS</b>		632,779.34
Banco Internacional	106,335.81	
Banco del Pichincha	460,887.23	
Banco de Guayaquil	50,376.02	
Banco Amazonas	15,180.28	
<b>3 - IMPUESTOS Y CONTRIBUCIONES POR PAGAR</b>		104,226.63
Aportes I.E.S.S.	3,094.25	
Préstamos al I.E.S.S.	3,279.05	
I.V.A. Impuestos por Pagar	69,021.43	
Retención en la Fuente del 1%	185.05	
Retención en la Fuente del 2%	87.59	
Retención en la Fuente del 8%	0.00	
Retención en la Fuente del 10%	595.73	
Retención del IVA del 30%	282.58	
Retención del IVA del 70%	223.01	
Retención del IVA del 100%	809.17	
Retención en relación de Dependencia	580.00	
Otros Descuentos a Trabajadores	1,516.92	
Retención de IVA 10% Bienes	112.83	
Impuesto a la Renta del 2015	7,240.47	
Consortio hospital de Machala (Anticipo Contrato)	17,198.55	
<b>4 - ACREEDORES VARIOS</b>		126,311.49
Roles por Pagar	14,158.22	
Acreedores Varios	112,153.27	
<b>5 - PASIVOS LARGO PLAZO</b>		97,856.89
Reserva Jubilación Patronal	72,205.68	
Provisión para Desahucio	25,651.21	
<b>6- PRESTAMOS DE ACCIONISTAS</b>		182,000.00
Abraham Grun Dukas	182,000.00	
<b>7- CAPITAL SOCIAL</b>		100,000.00
<b>8- RESERVAS Y SUPERAVIT</b>		9,209.71
Reserva Legal	5,786.82	
Reserva Facultativa	3,422.89	
<b>9- PERDIDAS Y GANANCIAS</b>		746,259.19
Utilidades Acumuladas de Ejercicios Anteriores	330,271.97	
Otros Resultados Integrales	362,998.60	
Utilidad al 31 de Diciembre del 2016	52,988.62	
<b>TOTAL PASIVO</b>		<b>2,751,271.88</b>

	PARCIALES	TOTALES
<b>1 - INGRESOS OPERACIONALES - VENTAS NETAS</b>		
VENTAS	3,473,185.90	3,473,185.90
VENTAS CON TARIFA 0		
EXPORTACIONES		
MENOS DESCUENTOS Y DEVOLUCIONES		-122,124.14
MENOS: DESCUENTOS EN COBROS	-39.74	
MENOS: DESCUENTOS EN VENTAS	-14,460.36	
DEVOLUCIONES EN VENTAS	-107,624.04	
OTROS INGRESOS		13,012.10
INTERESES GANADOS	42.87	
OTROS INGRESOS	12,969.23	
<b>2 - COSTO DE VENTAS</b>		-2,842,171.68
2.1 INVENTARIO INICIAL DE MATERIA PRIMA	359,693.89	
2.2 MENOS: INVENTARIO FINAL DE MATERIA PRIMA	-253,621.86	
2.3 INVENTARIO INICIAL DE MATERIALES	7,653.91	
2.4 MENOS: INVENTARIO FINAL DE MATERIALES	-7,730.00	
2.5 INVENTARIO INICIAL DE MATERIALE DE EMPAQUE	2,583.17	
2.6 MENOS: INVENTARIO FINAL DE MATERIAL EMPAQUE	-249.62	
2.7 MAS: COMPRAS MATERIA PRIMA NACIONAL	974,622.65	
2.8 MENOS: DESCUENTOS Y DEVOLUCIONES EN COMPRAS	0.00	
2.9 MAS: COMPRAS LOCALES DE MATERIALES	293,319.29	
2.10 MAS: COMPRAS LOCALES DE MATERIAL EMPAQUE	194.61	
2.11 MAS: COMPRAS MATERIA PRIMA DEL EXTERIOR	841,543.14	
2.12 MAS: GASTOS DE PRODUCCION	516,051.26	
2.13 MAS: INVENTARIO INICIAL PRODUCTO TERMINADO	139,228.04	
2.14 MENOS: INVENTARIO FINAL DE PRODUCTO TERMINADO	-31,116.80	
UTILIDAD BRUTA		0.00
		521,902.18
<b>3 - GASTOS OPERACIONALES</b>		-468,913.56
GASTOS DE ADMINISTRACION	343,671.95	
GASTOS FINANCIEROS	78,613.75	
GASTOS DE VENTAS	46,627.86	
UTILIDAD AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2016		52,988.62
MENOS: 15% PARTICIPACION A TRA BAJADORES		-7,948.29
MENOS: 25% IMPUESTO A LA RENTA		-11,260.08
UTILIDAD NETA PARA LOS ACCIONISTAS		33,780.24



### Anexo 3. Balance General y Estados de Pérdidas y Ganancias 2017

MARTE INDUSTRIAS C.A.			
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2017			
ACTIVO			
1 - CAJA Y BANCOS		PARCIALES	TOTALES
Caja Chica		4.300,00	96.023,84
Banco del Pacífico		788,10	
Banco de la Producción		4.932,32	
Banco del Pichincha		46.144,71	
Banco del Pichincha No. 2		0,00	
Banco de la Producción - Cta. De Ahorros		0,00	
Banco Internacional		612,99	
Banco de Guayaquil		-2.173,30	
Banco Amazonas		829,53	
Cheques Devueltos		32.032,06	
S.R.I. Pagos Duplicados por Cobrar		8.557,43	
2 - CTAS. Y DOCUMENTOS POR COBRAR			1.443.580,27
Cientes		1.523.308,71	
Menos: Provisión para Incobrables		-186.720,28	
Cientes del Exterior		-2.459,00	
Deudores Varios		66.602,39	
Préstamos a Trabajadores		20.987,31	
Anticipos a Agente de Aduana		21.861,14	
3 - INVENTARIOS			491.726,63
Materias Primas		232.228,82	
Materiales		16.520,00	
Materiales de Empaque		2.522,63	
Producto Terminado		240.455,18	
4 - IMPORTACIONES EN TRANSITO			8.317,00
Importaciones en Tránsito		8.317,00	
5 - IMPUESTOS Y GASTOS ANTICIPADOS			260.912,41
Anticipo Impuesto a la Renta		27.289,43	
Retenciones a la Compañía del 2013 del 1%		69.425,45	
Anticipo Impuesto a la Renta del 2013		885,34	
Crédito Tributario Impuesto Salida Divisas 2015		20.200,32	
Crédito Tributario Impuesto Salida Divisas 2016		44.536,54	
Crédito Tributario Impuesto Salida Divisas 2017		24.874,05	
Crédito Tributario Impuesto Salida Divisas		3.006,23	
Retenciones a la Compañía del 30% IVA		54.516,22	
Retenciones a la Compañía del 2% IVA		11.703,67	
Anticipo Impuesto a la Renta del 2016		4.475,16	
6 - CONSTRUCCIONES EN PROCESO			47.345,94
PASEO SAN FRANCISCO	13.428,54		
EDIFICIO NOVUS RFS	480,00		
EDIFICIO PIRACANTO RFS	13.974,38		
HOSPITAL I.E.S.S.	10.048,62		
OBRA CYEDE	1.902,78		
OBRA STUDIO ALFA	500,00		
OBRA CUMBRES DE NAVARRA	2.661,62		
OBRA KFC	100,00		
OBRA KFC SUR	150,00		
OBRA MALPASOS	400,00		
OBRA PILLAHUA	2.900,00		
OBRA AMERICA	600,00		
OBRA ANEZI	200,00		
7 - GASTOS PARA CONSTRUCCIONES A TERCEROS			8.609,24
MATERIALES VARIOS	1.864,69		
INSTALACION DE GYPSUM	5.118,00		
MATERIALES VARIOS	66,00		
FONDO DE RESERVA	33,55		
EDIFICIO CENTINELA R.F.S. INST. GYPSUM	1.527,00		
			1 2

**MARTE INDUSTRIAS C.A.**

**BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2017**

**ACTIVO**

**8 - ACTIVOS NO DEPRECIABLES**

Terrenos

**9 - ACTIVOS DEPRECIABLES**

Construcciones

Menos: Depreciación Construcciones

Instalaciones

Menos: Depreciación Instalaciones

Máquinaria

Menos: Depreciación Maquinaria

Muebles y Enseres

Menos: Depreciación Muebles Enseres


Vehículos

Menos: Depreciación Vehículos

Equipos de Computación


Menos: Depreciación Equipos Computac.

	PARCIALES	TOTALES
		353.472,00
	353.472,00	
		334.023,63
233.814,83		
-33.900,71	199.914,12	
34.091,89		
-34.091,89	0,00	
188.430,97		
-180.430,97	8.000,00	
18.188,80		
-13.819,86	4.368,94	
254.822,47		
-133.751,37	121.071,10	
25.699,69		
-25.030,22	669,47	
TOTAL ACTIVO		3.044.010,96



REPRESENTANTE LEGAL

"MARTE"  
INDUSTRIAS C.A.

OK  
  
RAUL ALFREDO YEPEZ  
C.P.A. No. 2344

**MARTE INDUSTRIAS C.A.****BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2017**

<b>PASIVO</b>		
	<b>PARCIALES</b>	<b>TOTALES</b>
<b>1 - PROVEEDORES</b>		-873.841,73
Proveedores Nacionales	-533.465,80	
Proveedores del Exterior	-340.375,93	
<b>2 - IMPUESTOS Y CONTRIBUCIONES POR PAGAR</b>		-129.165,55
Aportes I.E.S.S.	18.467,79	
Préstamos al I.E.S.S.	-7.952,72	
Préstamos Hipotecarios al I.E.S.S.	571,45	
I.V.A. Impuestos por Pagar	-107.102,57	
Retención en la Fuente del 1%	-679,91	
Retención en la Fuente del 2%	-156,71	
Retención en la Fuente del 8%	-60,91	
Retención en la Fuente del 10%	-270,97	
Retención del IVA del 30%	-273,64	
Retención del IVA del 70%	-852,32	
Retención del IVA del 100%	-1.286,45	
Retención en relación de Dependencia	1.417,00	
Otros Descuentos a Trabajadores	-6.433,74	
Retención de IVA 10% Bienes	-112,83	
Impuesto a la Renta del 2015	-7.240,47	
Consortio hospital de Machala (Anticipo Contrato)	-17.198,55	
<b>3 - OBLIGACIONES BANCARIAS</b>		-756.291,68
Banco Internacional	-47.560,98	
Banco del Pichincha	-531.600,69	
Banco de Guayaquil	-141.241,17	
Banco Amazonas	-35.888,84	
<b>4 - ACREEDORES VARIOS</b>		-183.334,68
Roles por Pagar	-34.415,06	
Roles por Pagar Construcción	18.510,36	
Acreedores Varios	-147.862,72	
23% SRI Impuesto a la Renta	-13.025,96	
15% Participación Trabajadores	-6.541,30	
<b>5 - PASIVOS LARGO PLAZO</b>		-95.604,07
Reserva Jubilación Patronal	-70.152,86	
Provisión para Desahucio	-25.651,21	
<b>6 - PRESTAMOS DE ACCIONISTAS</b>		-86.495,50
Abraham Grun Dukes	-86.495,50	
<b>7 - CAPITAL SOCIAL</b>		-100.000,00
Capital Social	-100.000,00	
<b>8 - PROVISION BENEFICIOS SOCIALES</b>		-34.489,78
Retenciones al Personal - Impuesto a la Renta	-2.145,00	
Fondos de Reserva	-2.349,14	
Decimo Tercer Sueldo	-8.403,10	
Decimo Cuarto Sueldo	-3.949,95	
Vacaciones	-4.505,22	
Aporte Patronal	-13.137,37	
<b>9 - RESERVAS Y SUPERAVIT</b>		-9.209,71

**MARTE INDUSTRIAS C.A.**

**BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2017**

**PASIVO**

Reserva Legal  
Reserva Facultativa

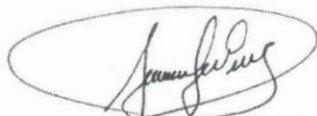
**9- PERDIDAS Y GANANCIAS**

Utilidades Acumuladas de Ejercicios Anteriores  
Otros Resultados Integrales  
Utilidad del 2015 Y 2016  
Utilidad al 31 de Diciembre el 2017

PARCIALES	TOTALES
-5.786,82	-775.378,26
-3.422,89	
-330.271,97	
-362.998,60	
-45.040,33	-3.044.010,96
-37.067,36	
<b>TOTAL PASIVO</b>	

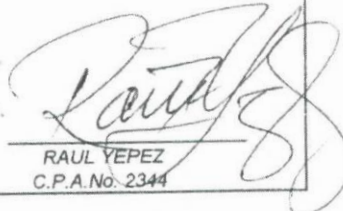
0,00

OK



REPRESENTANTE LEGAL

"MARTE"  
INDUSTRIAS C.A.



RAUL YEPEZ  
C.P.A. No. 2344



**MARTE INDUSTRIAS C.A.****ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2017**

	PARCIALES	TOTALES
<b>1 - INGRESOS OPERACIONALES - VENTAS NETAS</b>		
VENTAS	-3.777.995,74	-3.777.995,74
VENTAS CON TARIFA 0	0,00	
EXPORTACIONES	0,00	
MENOS DESCUENTOS Y DEVOLUCIONES		306.146,10
MENOS: DESCUENTOS EN COBROS		
MENOS: DESCUENTOS EN VENTAS	53.971,53	
MENOS: DEVOLUCION DE MERCADERIA DE SEGUNDA	402,66	
MENOS: DEVOLUCIONES EN VENTAS	251.771,91	
OTROS INGRESOS		-2.829,08
INTERESES GANADOS	-2.243,80	
OTROS INGRESOS	-585,28	
		-3.474.678,72
<b>2 - COSTO DE VENTAS</b>		<b>2.845.507,87</b>
2.1 INVENTARIO INICIAL DE MATERIA PRIMA	253.621,86	
2.2 MENOS: INVENTARIO FINAL DE MATERIA PRIMA	-232.228,82	
2.3 INVENTARIO INICIAL DE MATERIALES	7.730,00	
2.4 MENOS: INVENTARIO FINAL DE MATERIALES	-16.520,00	
2.5 INVENTARIO INICIAL DE MATERIALE DE EMPAQUE	249,62	
2.6 MENOS: INVENTARIO FINAL DE MATERIAL EMPAQUE	-2.522,63	
2-7 MAS: COMPRAS MATERIA PRIMA NACIONAL	926.331,42	
2-8 MENOS: DESCUENTOS Y DEVOLUCIONES EN COMPRAS	-99.791,31	
2.9 MAS: COMPRAS LOCALES DE MATERIALES	251.579,12	
2.10 MAS: COMPRAS LOCALES DE MATERIAL EMPAQUE	30.196,88	
2.11 MAS: COMPRAS MATERIA PRIMA DEL EXTERIOR	748.726,00	
2.12 MAS: GASTOS DE PRODUCCION	721.330,10	
2.13 MAS: INVENTARIO INICIAL PRODUCTO TERMINADO	31.116,80	
2.14 MENOS: INVENTARIO FINAL DE PRODUCTO TERMINADO	-240.455,18	
2.15 MENOS: ROLES DE PAGO DE LA CONSTRUCCION	110.519,95	
2.16 MENOS: PAGOS POR MARTE PARA LA CONSTRUCCION	188.532,07	
2.17 MENOS: LIQUIDACIONES AL PERSONAL DE LA CONSTRUCC.	19.060,52	
2.18 MENOS: MATERIALES RETIRADOS DE LA BOD. MARTE	95.505,38	
2.19 MENOS: SALDO PENDIENTES DE LAS FACTURAS	52.526,09	
UTILIDAD BRUTA		-629.170,85
<b>3 - GASTOS OPERACIONALES</b>		<b>572.536,23</b>
GASTOS DE ADMINISTRACION	407.271,75	
GASTOS FINANCIEROS	87.740,91	
GASTOS DE EXPORTACION	973,80	
GASTOS DE VENTAS	76.549,77	
UTILIDAD BRUTA AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2017		-56.634,62
MENOS: 23% S.R.I. IMPUESTO A LA RENTA DEL 2017		-13.025,96
		-43.608,66
MENOS: 15% PARTICIPACION TRABAJADORES		-6.541,30
VALOR UTILIDAD NETA POR DISTRIBUIR		37.067,36
	"MARTE" INDUSTRIAS C.A.	
REPRESENTANTE LEGAL		RAUL ALFREDO YEPEZ C.P.A. No. 2344

#### Anexo 4. Maquinarias del Área de Producción de Marte Industrias C.A.



Elaborado por: Alexander Canencia

## Anexo 5. Datos técnicos de la máquina MKR500G



**盐城迈克瑞机械有限公司**

**YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.**

### ***A group: steel wool mainframe equipment***

#### ***1、MKR-500G steel wool production line***

##### **Products overview:**

Steel wool is a new kind of Metal fibre material, it's fiber can reach 4μm, Natural state Similar fleeciness cotton. It can be used in a wide range of applications, **Chopped fiber(power steel wool)** is mainly used to friction-materials like Brake Pads; **Cutting steel fiber** is mainly used to Construction of concrete, etc. **Long fiber for steel wool** is mainly used to daily cleaning, Industrial rust, decontamination and Polishing etc.

In addition, the steel wool also can be used to powder metallurgy, Refractory materials, Conductive plastics etc; at the same time, take the same process equipment, also can produce various kinds of stainless steel wool, copper steel wool, aluminum cotton, and other metal cotton products, etc, which were widely used in Many high-tech fields, such as metal filter, Sound absorption Under the high temperature, shock absorption Under the high temperature and making metal fibers, etc.

My company researched and developed steel wool production line since 2001, so far, our company is the only enterprise that have the core technology of steel wool production line in china. This machine not only has filled the Chinese domestic blank on this field, but also are sold to Africa, Southeast Asia and Middle East and have won favorable comments from general customers.

MKR-500G production line, according to the same production line abroad, we continuously improve the quality of machine, that performance of products will be more more excellent. In addition, the production line

has many advantages, such as reasonable process design, Convenient operation and maintenance, energy-efficient, Environmentally friendly and high efficiency, etc.

Especially in making knife holder, adopt unique "no clearance process." (knife holder clearance Less than 0.05mm), without replacement lifelong. (we have applied patents for the Process method), not only reduce the cost of consumption for blade, knife holders, but also Improve the product production and the quality of the products. Under the guarantee of raw materials, Can produce high quality of various specifications and types of steel wool.

##### **Main technical parameters**

- 1 Specification: MKR-500G
- 2 cutting stations for main machine: 4
- 3 knife holders of main machine: 60 groups
- 4 the wheel diameter of main machine: Ø500MM
- 5 wheel winding: 36 circles
- 6 wire channel: 1
- 7 the most cutting point: 2160
- 8 wire speed: 110m/minute

地址: 江苏盐城五星工业园区 B 区 5 号  
网址: <http://www.ycjljx.com>

电话: 0086-515-88235777  
邮箱: [jlali@ycjljx.com](mailto:jlali@ycjljx.com)

传真: 0086-515-88236660  
邮编: 224001





## 盐城迈克瑞机械有限公司

YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.

- 9 Production capacity: 250-280 kg /h
- 10 Raw material of steel wool: SGM Ø3.00MM.(meet the requitments of GB/T 17505—4)
- 11 Installed capacity:90KW ( With vector frequency conversion governor)
- 12 Worker: 4 person
- 13 Grade of steel wool: 10 - 000
- 14 Length: 15m
- 15 weight: 8600kg



## 2、 RD-3.5K dust collector



地址: 江苏盐城五星工业园区 B 区 5 号  
网址: <http://www.ycjlx.com>

电话: 0086-515-88235777  
邮箱: [jlali@ycjlx.com](mailto:jlali@ycjlx.com)

传真: 0086-515-88236660  
邮编: 224001

### 3、 SI-2.2K exhaust gas discharge device



### 4、 UN-3 butt-welding machine of steel wire

UN-3Series butt-welding machine is a professional welding machine is Professional used for welding of ferrous and non-ferrous metals.The UN-3Series butt-welding machine is take the butt welding method, high efficiency electric energy and fast welding with good effect.

#### Structure and characteristics:

- 1、 transformer of welding machine take the shell structure,so that power waster little, and energy-saving.
- 2、 Small volume, Usually don't fixed and Welding operation is simple and convenient.
- 3、 current regulation, stepless speed regulating and Pressure regulating simple and practical.
- 4、 (1-10)type spring pressurizes, (10-25) type lever pressurizes.

model	supply voltage V	rated capacity KVA	secondary voltage V	steel m/m	aluminum m/m	brass m/m	pure copper m/m	length L(mm)	width W(mm)	height H(mm)
UN-3	220	3	1.5-3.0	2.0-6.0	2.0-5.0	2.0-4.5	1.5-3.0	550	700	1100





**盐城迈克瑞机械有限公司**

**YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.**

### 5、MKR-40 residual Wire Steel fiber Machine (*Steel fiber machine*)

#### Product features:

MKR -40 residual Wire Steel fiber Machine is used to cut the residual wire , the raw materials to generate Steel wool products after, into certain length corrugated fiber, In the cutting process, residual through the Wire straightening device, ripple suppression device and rotating knife device, etc.

This product Into the concrete according to a certain proportion can become high intensity and elastic-plastic materials, which bending strength, Tensile strength , Shear strength and compressive strength increased obviously. The products mainly used in Highway, bridge, tunnel, airport runway and the basic framework of high-rise building.

#### Main technical parameters:

Wire diameter: 0.4-1.0mm

Production quantity: 6000pieces/min

motor power: 2.2kw(stepless speed regulating)

fiber length: 40-60mm

Overall dimensions: 1200×800×1200

weight: 500KG



地址: 江苏盐城五星工业园区 B 区 5 号  
网址: <http://www.ycjljx.com>

电话: 0086-515-88235777  
邮箱: [jlali@ycjljx.com](mailto:jlali@ycjljx.com)

传真: 0086-515-88236660  
邮编: 224001





**盐城迈克瑞机械有限公司**

**YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.**

## 6、MKR-1500A standard grinding machine

This machine applies type of especially door and rolling guide by high strength and double steel plate. the surface of guide is lined with interchangeable imported high quality wear-resistant steel belt. grinding wheel can be raised or lowered fast with automatic feed, reciprocating trip take the advanced worm and worm reducer, which drive the belt transmission. With cushioning device and speed control, the knife holder is using worm gear transmission, it can change Plus or minus 90 degrees, magnetic chuck knife, grinding head with special grinding head motor, it applies paste type of cylinder grinding wheel. the application effect is well and the grinding accuracy. it can use in the industries of wood, food, print, papermaking, plastic, carton and so on.

规格/型号	最大磨削长度 (mm)	外形尺寸 (mm)	重量 (kg)
Specification/Model	Max grinding length	Contour dimension	weight
1500A	1520	3200×1200×1500	1500





**盐城迈克瑞机械有限公司**

YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.

**C: the equipment of cotton lap production**

**1) MKR-180L input Technical parameters of input wool device**

**Product features:**

MKR-180L Input wool device is the necessary equipment of cotton lap production, which deliver the steel wire wool to roll cotton machine or

Steel wool fiber machine Synchronous and orderly.

The equipment was mainly made up of active wheel and Spring passive wheel.

**Main technical parameters:**

The quantity of input cotton: 250-400kg/H the speed of wire : 92m/min

power of motor : 0.55kw

outlook size: 1200×400×560







**盐城迈克瑞机械有限公司**

YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.

## 2)MKR -50KG Technical parameters of cotton roll machine

### Product features:

MKR -50KG cotton roll machine was used to roll the steel wire wool into the cotton roll weight 5kg-50kg, which were the main raw materials .

And the steel wire wool was mainly come from the input the cotton device. cotton roll machine was mainly made up of frame, stepless change electromotor, distribute cotton device, polyurethane drum, collect cotton bracket, around cotton paper, which was necessary equipment for cotton roll production.

### Main technical parameters:

Roll cotton Quantity: 250-500kg/H

The wheel diameter: Ø200

power of motor : 1.5kw

Cotton roll width: 500mm

Outlook size: 700×700×1000

weight: 150kg



地址: 江苏盐城五星工业园区 B 区 5 号  
网址: <http://www.ycjlx.com>

电话: 0086-515-88235777  
邮箱: [jlali@ycjlx.com](mailto:jlali@ycjlx.com)

传真: 0086-515-88236660  
邮编: 224001



**盐城迈克瑞机械有限公司**

**YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.**

### 3)MKR -500G Steel wool cutting machine

#### Product features:

MKR -500G wool fiber machine was used to cut the bands into certain length and roll the steel wool into the cotton roll, and divided into small fine

Cotton roll weight 100g-500g. The machine was made up frame, feed cotton guider, Embossing wheel, input cotton wheel, Automatic quantitative cutting knife, step-motor, Stepping motor driver, PLC computer controller, Length and heavy weight and input parameters device (Text Screen),

frequency control and cotton roll machine and Wear-resisting conveyor belt. The Length and weight was automatic controlled by Computer, cutting length and Weight are Precise accuracy, Currently, the machine is the most advanced cotton roll auxiliary equipment In the same industry currently.

#### Main technical parameters:

Cotton roll width: 50-10mm

cotton roll weight: 100-500g

Electric power: 1.1kw

Production capacity: 1-2piece/min

Outlook size: 3500×800×1000

weight: 400kg



地址: 江苏盐城五星工业园区 B 区 5 号  
网址: <http://www.ycjljx.com>

电话: 0086-515-88235777  
邮箱: [jlali@ycjljx.com](mailto:jlali@ycjljx.com)

传真: 0086-515-88236660  
邮编: 224001





**盐城迈克瑞机械有限公司**

YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.

### 3)MKR -05G Steel wool cutting machine

#### Product features:

MKR -05G wool fiber machine was used to cut the bands into certain length and roll the steel wool into the cotton roll, and divided into small fine

Cotton roll weight 5g-50g. The machine was made up frame、feed cotton guider、Embossing wheel、input cotton wheel、Automatic quantitative cutting knife、step-motor、Stepping motor driver、PLC computer controller、Length and heavy weight and input parameters device(Text Screen)、

frequency control and cotton roll machine and Wear-resisting conveyor belt. The Length and weight was automatic controlled by Computer , cutting length and Weight are Precise accuracy, Currently ,the machine is the most advanced cotton roll auxiliary equipment In the same industry currently.

#### Main technical parameters:

Cotton roll width: 50-10mm

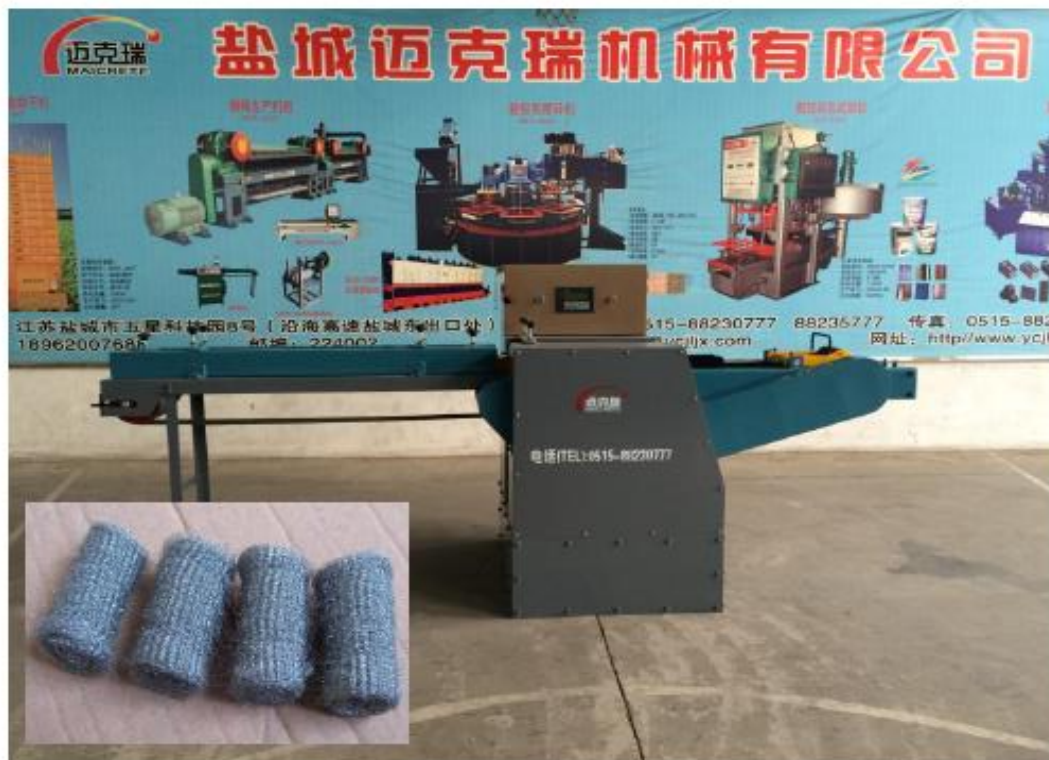
cotton roll weight: 5-50g

Electric power: 1.1kw

Production capacity: 60-100piece/min

Outlook size: 3500×800×1000

weight: 400kg



地址: 江苏盐城五星工业园区B区5号  
网址: <http://www.ycjlx.com>

电话: 0086-515-88235777  
邮箱: [jlali@ycjlx.com](mailto:jlali@ycjlx.com)

传真: 0086-515-88236660  
邮编: 224001



**盐城迈克瑞机械有限公司**

YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.

**D: Equipped with auxiliary equipment for Steel wool production**

### **LW1-560 Pulley Wire Drawing Machine**

LW1-560 Pulley Wire Drawing Machine



main uses: This set of equipment is an ideal device for drawing low carbon steel wires, Medium carbon steel wire rod, High-carbon steel wire rod, it also can be used to draw Copper, aluminum and other non-ferrous metals and gold wire, and It is also widely used for wiredrawing in factories, such as steel wire, Cable, building components, galvanized wire, metal mesh, nail and so on!

Structure: the equipment was made up body reduction gearbox, moulding box, road wheel frame and electrical control system!

Different wiredrawings are all deceleration by the motor of JZTseries or Y series through gear coupling transmission gear of the second different speed ratio,so that make the reel vertical,to install the box of cover. Pair of gears take the Immersion oil to lubricate.Reel internal equipment have the Cool-down spray settings, could reduce the residual heat of line roll surface when after drawing the wire.Drawing mould soak in the Cooling Water,so that could readuce the temperature of mould.This machine can be realized-point move, linkage, In front of the machine tool of reel operating position.the equipment have Security Parking facility

地址: 江苏盐城五星工业园区 B 区 5 号  
网址: <http://www.ycjljx.com>

电话: 0086-515-88235777  
邮箱: [jlali@ycjljx.com](mailto:jlali@ycjljx.com)

传真: 0086-515-88236660  
邮编: 224001





**盐城迈克瑞机械有限公司**

**YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.**

**Main technical parameters**

model	560
material intensity	$\delta b \geq 110\text{kg/mm}^2$
max diameter of feeding material	6.5mm
Minimum diameter of unloading material	2mm
reel diameter of drawingpasses	1-6/560
max average condensation	about30%
total condensation rate	about78-88.5%
Maximum speed of reel	245m/min
total power	18.5-30kw
Total weight of equipment (about)	2000kg
Dimensions	1700×1150×1750mm

**SX-560 wire winding machine of Trunk-type**



**Specifications:**

Item	Name ZXA-560
the diameter of take-up reel	$\Phi 560\text{mm}$
the diameter of Income (unloading) line mm	$\Phi 1.4-2.6\text{mm}$
The speed of Income (unloading) line m/min	According to the needs of users
the weight of Wire rack product line	800-1000kg
Income (unloading) line intensity	1900-2600Mpa
motor power	11-45 kw
Dimensions	1500×1550×2350mm
Weight	2.5 T

地址：江苏盐城五星工业园区 B 区 5 号  
网址：<http://www.ycjljx.com>

电话：0086-515-88235777  
邮箱：[jlali@ycjljx.com](mailto:jlali@ycjljx.com)


传真：0086-515-88236660  
邮编：224001

Anexo 6. Cotización de la máquina MKR500G







YANCHENG MAICRETE MACHINERY CO., LTD.  
Quotation for MKR -500G

2018.07.31


No.	Equipment Systems and the name	Spe.	Unit	Q'T	Price (USD)	Amount FOB(USD)	The No.of process chart	weight (kg)	remarks
<b>A Group: steel wool main machine</b>									
1	main machine	<b>MKR-500G</b>	set	1	<b>68000,00</b>	<b>68000,00</b>	3、 4、 5、 14	10000	

2	201smog suction device		pc	1	800,00	800,00	17、 18	1000	
3	202Smoke and dust emission system		pc	1	2700,00	2700,00		1000	
4	butt welding machine for steel wire	Ø3.0	pc	2	500,00	1000,00		200	
5	Steel fiber machine	MKR-40	pc	1	3500,00	3500,00	15	500	
6	Tool Grinder	MKR-1500A	pc	1	5000,00	5000,00		1500	

**C: the machine for clean cotton-roll production**

1	input cotton device	MKR - 180L	set	1	800,00	800,00	19	100	
2	roll cotton machine	MKR- 50KG	set	2	2500,00	5000,00	20	150	
3	steel wool cutting machine	MKR - 100LG	set	2	5000,00	10000,00		400	
4	steel wool cutting machine	MKR - 05LG	set	2	5000,00	10000,00	21	400	

**D: equipped with auxiliary equipment for Steel wool production**

1	wire-drawing machine	LW1- 6/550	set	1	33000,00		1、 2	15000	
	Total					106800,00			



	Transportation fee in Shanghai port		1700,00			
	Customs declaration cost					
	FOBShanghai	108500,00				

**Note:** 1. FOB Shanghai.

2.Payment 30% prepayment, 70% after we send B/Lcopy.

3. Delivery Within 30 days after we receive prepayment.

4. We will arrange 2 engineers and 1 translator to go to your country for installation and training for free. But the roundtrip tickets are on your side.

Canchen Macere Machinery Co., LTD

contacta person: Joan Jiang cell:008617605252833 Website: <http://www.ycjljx.com>

E-mail:mkjrjoan@aliyun.com

## Anexo 7. Punto de equilibrio proyecto de automatización

Punto de equilibrio					
	2016	2017	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas	3.364.073,86	3.474.678,72	Ventas2017+7662,6	Ventas año1+7662,6	Ventas año2+7662,6
Costos y gastos fijos (CGF)	468.913,56	572.536,23	CGF 2017+(CGF 2017-CGF2016)	CGF Año1+(CGF 2017-CGF2016)	Año2+(CGF 2017-CGF2016)
Costos y gastos variables (CGV)	2.842.171,68	2.845.507,87	CGV 2017+\$224	CGV Año1+\$288	CGV Año2+\$352
Costos y gastos totales	3.311.085,24	3.418.044,10	CGF Año1 +CGV Año1	CGF Año2 +CGV Año2	CGF Año3 +CGV Año3

Punto de equilibrio					
	2016	2017	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas	3.364.073,86	3.474.678,72	$3.474.678,72 + 7662,6 = 3.482.341,32$	$3.482.341,32 + 7662,6 = 3.490.003,92$	$3.490.003,92 + 7662,6 = 3.497.666,52$
Costos y gastos fijos (CGF)	468.913,56	572.536,23	$572.536,23 + 103.622,67 = 676.158,90$	$676.158,90 + 103.622,67 = 779.781,57$	$779.781,57 + 103.622,67 = 883.404,24$
Costos y gastos variables (CGV)	2.842.171,68	2.845.507,87	$2.845.507,87 + 224 = 2.845.731,87$	$2.845.731,87 + 288 = 2.846.019,87$	$2.846.019,87 + 352 = 2.846.371,87$
Costos y gastos totales	3.311.085,24	3.418.044,10	$676.158,9 + 2.845.731,87 = 3.521.890,77$	$779.781,57 + 2.846.019,87 = 3.625.801,44$	$883.404,24 + 2.846.371,87 = 3.729.776,11$

## Anexo 8. Punto de equilibrio proyecto nueva máquina

Punto de equilibrio							
	2016	2017	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$ 3.364.073,86	\$ 3.474.678,72	Ventas 2017+460.222,4	Ventas Año1+460.222,4	Ventas Año2+460.222,4	Ventas Año3+460.222,4	Ventas Año4+460.222,4
Costos y gastos fijos (CGF)	\$ 468.913,56	\$ 572.536,23	CGF 2017+(CGF2017- CGF2016)	CGF Año 1+(CGF2017- CGF2016)	CGF Año 2+(CGF2017- CGF2016)	CGF Año 3+(CGF2017- CGF2016)	CGF Año 4+(CGF2017- CGF2016)
Costos y gastos variables (CGV)	\$ 2.842.171,68	\$ 2.845.507,87	CGV 2017+480	CGV Año1+640	CGV Año2+800	CGV Año3+960	CGV Año4+1120
Costos y gastos totales	\$ 3.311.085,24	\$ 3.418.044,10	CGF Año1+CGV Año1	CGF Año2+CGV Año2	CGF Año3+CGV Año3	CGF Año4+CGV Año4	CGF Año5+CGV Año5

### Punto de equilibrio

	2016	2017	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	3.364.07 3,86	3.474.67 8,72	3.474.678,72+460.222,4=3.9 34.901,12	3.934.901,12+460.222,4=4.3 95.123,52	4.395.123,52+460.222,4=4.8 55.345,92	4.855.345,92+460.222,4=5.3 15.568,32	5.315.568,32+460.222,4=5.77 5.790,72
Costos y gastos fijos (CGF)	468.913, 56	572.536, 23	572536,23+103.622,67=676. 158,90	676.158,90+103.622,67=779 .781,57	779.781,57+103.622,67 =883.404,24	883.404,24+103.622,67=987 .026,91	987.026,91+103.622,67=1.09 0.649,58
Costos y gastos variables (CGV)	2.842.17 1,68	2.845.50 7,87	2.845.507,87+480=2.845.98 7,87	845.987,87+640=2.846.627, 87	846.627,87+800=2.847.427, 87	2.847.427,87+960=2.848.38 7,87	2.848.387,87+1120=2.849.50 7,87
Costos y gastos totales	3.311.08 5,24	3.418.04 4,10	676.158,90+2.845.987,87=3. 522.146,77	779.781,57+2.846.627,87=3. 626.409,44	883.404,24+2.847.427,87=3. 730.832,11	987.026,91+2.848.387,87=3. 835.414,78	1.090.649,58+2.849.507,87=3 .940.157,45

## Anexo 9. Índice de endeudamiento automatización

Indicadores de endeudamiento					
	2016	2017	Año1	Año2	Año3
Pasivo Total	<b>1.895.802,98</b>	<b>2.159.422,99</b>	<b>PC Año1+PNC Año1</b>	<b>PC Año2+PNC Año2</b>	<b>PC Año3+PNC Año3</b>
Pasivo corriente (PC)	1.615.946,09	1.942.633,64	PC 2017+(PC 2017-PC 2016)	PC año1+(PC 2017-PC 2016)	PC año2+(PC 2017-PC 2016)
Pasivo no Corriente (PNC)	279.856,89	216.789,35	PNC 2017-(PNC 2017-PNC 2016)	PNC año1-(PNC 2017-PNC 2016)	PNC año2-(PNC 2017-PNC 2016)
Patrimonio (P)	855.468,90	884.587,97	P 2017+(P 2017-P 2016)	P año1+(P 2017-P 2016)	P año2+(P 2017-P 2016)
<b>Total Activo</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3044010,96</b>	<b>AC año1+ANC año1</b>	<b>AC año2+ANC año2</b>	<b>AC año2+ANC año2</b>
Activo Corriente (AC)	2.093.829,14	2.300.560,15	AC 2017+(7662,6+206.731,01)	AC año1+(7662,6+206.731,01)	AC año2+(7662,6+206.731,01)
Activo No Corriente (ANC)	657442,74	743450,81	ANC 2017+(ANC2017-ANC2016)	ANC año1+(ANC2017-ANC2016)	ANC año2+(ANC2017-ANC2016)

Indicadores de endeudamiento					
	2016	2017	Año1	Año2	Año3
Pasivo Total	<b>1.895.802,98</b>	<b>2.159.422,99</b>	<b>2.269.321,19+153.721,81=2.423.043,00</b>	<b>2.596.008,74+90.654,27=2.686.663,01</b>	<b>2.922.696,29+27.586,73=2.950.283,02</b>
Pasivo corriente (PC)	1.615.946,09	1.942.633,64	1.942.633,64+326.687,55=2.269.321,19	2.269.321,19+326.687,55=2.596.008,74	2.596.008,74+326.687,55=2.922.696,29
Pasivo no Corriente (PNC)	279.856,89	216.789,35	216.789,35-63.067,54=153.721,81	153.721,81-63.067,54=90.654,27	90.654,27-63.067,54=27.586,73
Patrimonio (P)	855.468,90	884.587,97	884.587,97+29.119,07=913.707,04	913.707,04+29.119,07=942.826,11	P año2+29.119,07=971.945,18
<b>Total Activo</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>	<b>2.514.953,76+829.458,88=3.344.412,64</b>	<b>2.729.347,37+915.466,95=3.644.814,32</b>	<b>2.943.740,98+1.001.475,02=3.945.216,00</b>
Activo Corriente (AC)	2.093.829,14	2.300.560,15	2.300.560,15+(206.731,61+7662,6)=2.514.953,76	2.514.953,76+(206.731,61+7662,6)=2.729.347,37	2.729.347,37+(206.731,61+7662,6)=2.943.740,98
Activo No Corriente (ANC)	657.442,74	743.450,81	743450,81+86.008,07=829.458,88	829.458,88+86.008,07=915.466,95	915.466,95+86.008,07=1.001.475,02

## Anexo 10. Índice de endeudamiento máquina nueva

Indicadores de endeudamiento							
	2016	2017	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
<b>Pasivo Total</b>	<b>1.895.802,98</b>	<b>2.159.422,99</b>	<b>PCaño1+PNC año1</b>	<b>PCaño2+PNC año2</b>	<b>PCaño3+PNC año3</b>	<b>PCaño4+PNC año4</b>	<b>PCaño5+PNC año5</b>
Pasivo corriente (PC)	1.615.946,09	1.942.633,64	PC 2017 +(PC año2017-PC año2016)	PC año1 +(PC año2017-PC año2016)	PC año2 +(PC año2017-PC año2016)	PC año3 +(PC año2017-PC año2016)	PC año4 +(PC año2017-PC año2016)
Pasivo no Corriente (PNC)	279.856,89	216.789,35	PNC 2017+21.700	PNC año1+21.700	PNC año2+21.700	PNC año3+21.700	PNC año4+21.700
Patrimonio (P)	855.468,90	884.587,97	P 2017+(P 2017-P 2016)	P año1+(P 2017-P 2016)	P año1+(P 2017-P 2016)	P año1+(P 2017-P 2016)	P año1+(P 2017-P 2016)
<b>Total Activo</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>	<b>AC año1+ANC año1</b>	<b>AC año2+ANC año2</b>	<b>AC año3+ANC año3</b>	<b>AC año4+ANC año4</b>	<b>AC año5+ANC año5</b>
Activo Corriente (AC)	2.093.829,14	2.300.560,15	AC 2017+(460.222,4+206.731,01)	AC año1+(460.222,4+206.731,01)	AC año2+(460.222,4+206.731,01)	AC año3+(460.222,4+206.731,01)	AC año4+(460.222,4+206.731,01)
Activo No Corriente (ANC)	657.442,74	743.450,81	ANC 2017+(ANC2017-ANC2016)	ANC año1+(ANC2017-ANC2016)	ANC año2+(ANC2017-ANC2016)	ANC año3+(ANC2017-ANC2016)	ANC año4+(ANC2017-ANC2016)



## Indicadores de endeudamiento

	2016	2017	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
<b>Pasivo Total</b>	<b>1.895.802,98</b>	<b>2.159.422,99</b>	<b>2.269.321,19+238.489,35=2.507.810,54</b>	<b>2.596.008,74+260.189,35=2856198,09</b>	<b>2.922.696,29+281.889,35=3204585,64</b>	<b>3.249.383,84+303.589,35=3552973,19</b>	<b>3.576.071,39+325.289,35=3.901.360,74</b>
Pasivo corriente (PC)	1.615.946,09	1.942.633,64	1.942.633,64+326.687,55=2.269.321,19	2.269.321,19+326.687,55=2.596.008,74	2.596.008,74+326.687,55=2.922.696,29	2.922.696,29+326.687,55=3.249.383,84	3.249.383,84+326.687,55=3.576.071,39
Pasivo no Corriente (PNC)	279.856,89	216.789,35	216.789,35+21.700=238.489,35	238.489,35+21.700=260.189,35	260.189,35+21.700=281.889,35	281.889,35+21.700=303.589,35	303.589,35+21.700=325.289,35
Patrimonio (P)	855.468,90	884.587,97	884.587,97+29.119,07=913.707,04	913.707,04+29.119,07=942.826,11	942.826,11+29.119,07=971.945,18	971.945,18+29.119,07=1.001.064,25	1.001.064,25+29.119,07=1.030.183,32
<b>Total Activo</b>	<b>2.751.271,88</b>	<b>3.044.010,96</b>	<b>2.967.513,56+829458,88=3.796.972,44</b>	<b>3.634.466,97+915.466,95=4.549.933,92</b>	<b>4.301.420,38+1.001.475,02=5.302.895,40</b>	<b>4.968.373,79+1.087.483,09=6.055.856,88</b>	<b>5635327,2+1.173.491,16=6.808.818,36</b>
Activo Corriente (AC)	2.093.829,14	2.300.560,15	2.300.560,15+(206.731,01+460.222,40)=2.967.513,56	2.967.513,56+(206.731,01+460.222,40)=3.634.466,97	3.634.466,97+(206.731,01+460.222,40)=4.301.420,38	4.301.420,38+(206.731,01+460.222,40)=4.968.373,79	4.968.373,79+(206.731,01+460.222,40)=5.635.327,20
Activo No Corriente (ANC)	657.442,74	743.450,81	743450,81+86.008,07=829.458,88	829.458,88+86.008,07=915.466,95	915.466,95+86.008,07=1.001.475,02	1.001.475,02+86.008,07=1.087.483,09	1.087.483,09+86.008,07=1.173.491,16